

# GEPROS. GESTÃO DA PRODUÇÃO, OPERAÇÕES E SISTEMAS

## APOIO EDITORIAL

Danilo Costa Carlin  
Marina Buranelli de Oliveira  
José Augusto Campos Garcia

## ARTE E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Capa: DUCOM  
Editoração: Tainara Ricaldes dos Santos Pereira  
Jornalista responsável: Suzana Aparecida Vier (MTB 27.250)

## REVISÃO DO TEXTO

Partners Translate (Inglês)

## CORRESPONDÊNCIA

Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia da UNESP – Bauru  
Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, Bauru-SP, 17033-360  
Fone: 55-14-3103-6122 – Fone/fax: 55-14-3203-6146  
gepros@feb.unesp.br – <http://www.gepros.feb.unesp.br>

Revista indexada em GeoDados

DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO UNESP – BAURU

658.5 GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas / Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Bauru-UNESP, ESEG– Escola Superior de Engenharia e Gestão. – Vol. 1, no.1, (jan./abr. 2006) – Valinhos : Guteplan, 2006–

Trimestral  
ISSN 1809-614X

1. Engenharia de produção. 2. Gestão de empresas. 3. Sistemas de informação gerencial. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Bauru. Departamento de Engenharia de Produção. II. Escola Superior de Engenharia e Gestão.

#### DIRETOR E EDITOR

Prof. Dr. José de Souza Rodrigues (UNESP-FEB-SP)

#### CONSELHO EDITORIAL

Carlos Eduardo Sanches da Silva  
Edson Walmir Cazarini  
Eduardo Concepción Batiz  
Fernando César Almada Santos  
Gisele Cristina Sena da Silva  
Heitor Luiz Murat de Meirelles Quintella  
João Candido Fernandes  
João Helvio Righi de Oliveira  
José Luis Infante  
Kazuo Hatakeyama

Leonardo Francisco Figueiredo Neto  
Marcelo Seido Nagano  
Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas  
Pedro Luiz Côrtes  
Reidson Pereira Gouvinhas  
Renato de Campos  
Sérgio Roberto Leusin de Amorim  
Silvana Dacol  
Valério Antônio Pamplona Salomon

#### CONSELHO CIENTÍFICO

Monica Cavalcanti Sa de Abreu  
Paulo José Adissi  
Marcos Ronaldo Albertin  
João Pedro Albino  
Luciana Hazin Alencar  
Sonia Trigueiro de Almeida  
Dario José Aloise  
Elvisney Aparecido Alves  
João Amato Neto  
Sergio R. Leusin de Amorim  
Alberício Pereira de Andrade  
Emmanuel Paiva de Andrade  
Liliane de Queiroz Antonio Liliane de Queiroz Antonio  
Adelaide Maria de Souza Antunes  
Guajarino de Araújo Filho  
Lindolpho Oliveira de Araújo Junior  
José Ramon Arica-Chavez  
Karcus Day Rosario Assis  
Anibal Tavares de Azevedo  
Ettore Bresciani Filho  
Martha Macedo de Lima Barata  
Sanderson Cesar Macedo Barbalho  
José Carlos Barbieri  
Agnaldo Sousa Barbosa  
Andréa Teresa Riccio Barbosa  
Nilson Rodrigues Barreiros  
Marcelo Alves de Barros  
Gilmar Ferreira Batalha  
Eduardo Concepción Batiz  
Rosane Aparecida Gomes Battistelle  
Gideon Carvalho de Benedicto  
Cicero Aparecido Bezerra  
Flávio Favaro Blanco  
Márcio Botelho da Fonseca Lima  
Lourdes Mattos Brasil  
José Lucas Pedreira Bueno  
Ferenc Istvan Bánkuti  
Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral  
Marco Antonio Corbucci Caldeira  
Silvia Helena Carvalho Ramos Valladão de Camargo  
José Rubens de Camargo  
Luiz Camolesi Júnior  
Renato de Campos  
Arminda Eugenia Marques Campos  
Luiz Carlos Canêo  
Josmar Gilberto Cappa  
Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti

José Diniz Araújo Carvalho  
José Luiz Moreira de Carvalho  
Rosani de Castro  
Cristiano Alexandre Virgínio Cavalcante  
André Marques Cavalcanti  
Elmano Pontes Cavalcanti  
Vagner Cavenaghi  
Aline Lamon Cerra  
Carlos Alberto Chaves  
Cláudio Luiz Chiusoli  
Roberto Ciarlini Roberto Ney Ciarlini Teixeira  
Adriana Zenaide Clericuzi  
Leandro dos Santos Coelho  
Tânia Maria Coelho  
Alfredo Colenci Júnior  
Ângelo José Consoni  
Rozelaine Fatima Franzin Contri  
José Vicente Bandeira de Mello Cordeiro  
Walter Franklin Marques Correia  
Dalila Alves Corrêa  
Alessandro de Castro Corrêa  
Antonio Fernando Branco Costa  
Carlos Alberto Costa  
Antonio Fernando Crepaldi  
Rosires Catão Curi  
Gesinaldo Ataíde Cândido  
Márcio de Almeida D'Agosto  
Carlos Augusto Fernandes Dagnone  
Ane Lise Ane Lise Pereira da Costa Dalcul  
Anderson de Barros Dantas  
Cristiana Fernandes De Muylder  
Maurício César Delamaro  
Luis Felipe Dias Lopes  
Wanderley Mauro Dib  
Raimundo Lopes Diniz  
Enrique Andrés López Droguett  
Max Suell Dutra  
Ruth Epsztejn  
Rolf Hermann Erdmann  
Edmundo Escrivão Filho  
Oswaldo Elias Farah  
Tácio Augusto Augusto Farias  
José Rodrigues de Farias Filho  
Fábio Favaretto  
João Candido Fernandes  
Amarildo da Cruz Fernandes  
Ubirajara Rocha Ferreira

Geraldo de Souza Ferreira  
Paulo Cesar Machado Feroli  
Leonardo Francisco Figueiredo Neto  
José Marta Filho  
Adiel Teixeira de Almeida Filho  
Alceu Gomes Alves Filho  
Jose Luiz Fonseca da Silva Filho  
Adelaida Pallavicini Fonseca  
Veruschka Vieira Franca  
Paulino Graciano Francischini  
Marcos Augusto Francisco Borges  
Antonio Carlos Frasson  
Maria do Carmo Duarte Freitas  
João Carlos Furtado  
José Paulo Alves Fusco  
Ademar Galelli  
Antonio Carlos Giuliani  
José Alcides Gobbo Júnior  
Moacir Godinho Filho  
Leoni Pentiado Godoy  
Adriano Rogério Goedert  
Cláudia Fabiana Gohr  
José Orlando Gomes  
Eliane Gonçalves Gomes  
Marilson Alves Gonçalves  
Josivanda Palmeira Gomes de Gouveia  
Alexandre Reis Graeml  
Ruben Huamanchumo Gutierrez  
Assed Naked Haddad  
Kazuo Hatakeyama  
Robinson Samuel Vieira Hoto  
Jorge de Araújo Ichihara  
José Luis Infante  
Vidal Sunció Infante  
Alice Fushako Itani  
Charbel José Chiappetta Jabbour  
Carlos Enrique de Medeiros Jeronimo  
Daniel Jugend  
Jorge Muniz Junior  
Antonio Pascoal Del'Arco Junior  
José Hamilton Chaves Gorgulho Júnior  
Joanir Luís Kalnin  
Herbert Kimura  
Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani  
João Luiz Kovaleski  
Valdir de Jesus Lameira  
Fernando José Barbin Laurindo  
Maria Silene Alexandre Leite  
Gilson Brito Alves Lima  
Renato da Silva Lima  
Vânia Lionço  
Waleska Silveira Lira  
André Andrade Longaray  
José Roberto Lopes  
Marcos Alexandre Luciano  
Marcio Cardoso Machado  
Jonas Lucio Maia  
Ieda Kanashiro Makiya  
Jair Wagner de Souza Manfrinato  
Marlene Regina Marchiori  
Fernando Augusto Silva Marins  
Jorge Antonio Martins  
Veder Ralfh Fernandes Medeiros  
André Cristiano Silva Melo  
Nilton Luiz Menegon  
Gustavo Wagner Menezes

Luciano José Minette  
Simone Georges El Khouri Miraglia  
João Vitor Moccellini  
Simone Borges Simão Monteiro  
Jorge André Ribas Moraes  
Caroline Maria de Miranda Mota  
Rogério Teixeira Mâsih  
Marcelo Seido Nagano  
Elpidio Oscar Benitez Nara  
Luiz Roberto Coelho Nascimento  
Roberto Quirino do Nascimento  
Anselmo Chaves Neto  
Arlindino Nogueira Silva Neto  
Silvestre Prado de Souza Neto  
José de Paula Barros Neto  
Clovis Armando Alvarenga Netto  
Clóvis Neumann  
Toshio Nishijima  
Thais Helena de Lima Nunes  
Fernando Ribeiro de Melo Nunes  
Marcelo Tsuguo Okano  
João Helvio Righi de Oliveira  
Luiz Fernando Coutinho de Oliveira  
Otávio José de Oliveira  
Luiz Guilherme de Oliveira  
Saulo Barbará de Oliveira  
Sonia Valle Walter Borges de Oliveira  
Selma Regina Martins Oliveira  
Giovani Glaucio de Oliveira Costa  
Aldo Roberto Ometto  
Luciane Meneguín Ortega  
Jéferson Meneguín Ortega  
Antonio Domingos Padula  
Maria do Carmo Jampaolo Plácido Palhaci  
Reynaldo Chile Palomino  
Adalberto Pandolfo  
Antonio Helder Parente  
Luis Carlos Paschoarelli  
Antônio Pasqualetto  
Istefani Carisio de Paula  
Jurandir Peinado  
João Pedro de Castro Nunes Pereira  
Luiz Carlos Jacob Perera  
Maria Naiula Monteiro Pessoa  
Elisete Dahmer Pfitscher  
Edson Pinheiro de Lima  
Miriam de Magdala Pinto  
Sílvia Helena Boarin Pinto  
Antonio Piratelli-Filho  
Heráclito Lopes Jaguaribe Pontes  
João Porto de Albuquerque  
Raad Yahya Qassim  
Eduardo Linhares Qualharini  
Jamerson Viegas Queiroz  
Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas  
Robson Quinello  
Denis Rasquin Rabenschlag  
Archimedes Azevedo Raia Junior  
Anatália Saraiva Martins Ramos  
Andre Luiz Ramos  
Martín Gómez Ravetti  
Luiza Maria Bessa Rebelo  
André Luiz de Lima Reda  
Carlos Roberto Regattieri  
Cláudia Maria Fernandes Araújo Ribeiro

Alcimar das Chagas Ribeiro  
Luciana Peixoto Santa Rita  
Rudimar Antunes da Rocha  
Jefferson Marçal Rocha  
José de Souza Rodrigues  
Celso Luiz Pereira Rodrigues  
Luciano Brito Rodrigues  
Andréia Marize Rodrigues  
Cezar Augusto Romano  
Eduardo Romeiro  
Marco Antonio Rossi  
Suzana Leitão Russo  
Carlos Patricio Samanez  
Manoel Henrique Salgado  
Mara Telles Salles  
Valério Antônio Pamplona Salomon  
Guilherme Bizarro Salve  
Renelson Ribeiro Sampaio  
Luiz Carlos Facundo Sanches  
Carlos Eduardo Sanches da Silva  
José Carlos Curvelo Santana  
Adriana de Paula Lacerda Santos  
Fernando César Almada Santos  
Josete Florencio dos Santos  
Leandro Sauer  
Alberto Souza Schmidt  
Mari Elizabete Bernardini Seiffert  
Miguel Afonso Sellitto  
Luiz Carlos Di Serio  
José Fabiano da Serra Costa  
Chin Yung Shih  
Daniel Nascimento e Silva  
Enio Farias de França e Silva  
Gustavo Peixoto Silva  
Manuel Joaquim Duarte da Duarte Silva  
Maria de Fátima Souza e Silva  
Sergio Luis da Silva  
Vicente de Paulo Rodrigues da Silva  
Christian Luiz da Silva  
Paulo Afonso Lopes da Silva  
Ricardo Moreira da Silva  
Débora Eleonora Pereira da Silva  
Fabrício Schwanz da Silva  
José Dionisio Gomes da Silva  
José Carlos Lázaro Silva Filho  
Gisele Cristina Sena da Silva Pinho

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira  
Vera Maria Medina Simonetti  
Claudio Lisias Mafra de Siqueira  
Marcelo Márcio Soares  
Álvaro Manoel de Souza Soares  
João Carlos Correia Baptista Soares de Mello  
Maria Sallydelândia Sobral de Farias  
Antônio Amador de Sousa  
Antonio Paulino de Sousa  
Fernando Bernardi de Souza  
Carlos Henrique Medeiros Souza  
Hermino Ramos de Souza  
Marcos Antonio de Souza  
Adriano Mendonça Souza  
Valéria Rueda Elias Spers  
Rosa Maria Sposto  
Edmundo Sérgio Spoto  
Renato Luiz Sproesser  
Eduardo Miguel Talmasky  
Karla Maria Damiano Teixeira  
José Carlos de Toledo  
José Belo Torres  
Luis Enrique Valdiviezo Viera  
Françoise Dominique Valéry  
Yumara Lúcia Vasconcelos  
Maria Salette Marcon Gomes Vaz  
José Jair Soares Viana  
Helio Flavio Vieira  
Raimundo Kennedy Vieira  
Luiz Lustosa Vieira  
David Jaramillo Vigueras  
Antônio de Mello Villar  
Olivier Francois Vilpoux  
Mariano Yoshitake  
Andre Luiz Zambalde  
Kátia Livia Zambon  
Celeste José Zanon  
Ademir José Zattera  
Moisés Ari Zilber  
Luz Delicia Castillo Villalobos  
Rogério Atem de Carvalho  
Alexandre César Muniz de Oliveira  
Izabel Cristina Zattar

#### CONSELHO CIENTÍFICO (EXTERIOR)

Carlos Enrique de Medeiros Jeronimo  
(Petróleo Brasileiro – Rj/ Brasil)  
Prof. Dr. David Jaramillo Vigueras  
(CIITEC – IPN – México)  
Prof. Dr. Dinis Carvalho (UMINHO – Portugal)

Prof. Dr. Elvio Accinelli (UASLP – México)  
Prof. Dr. José Luis Infante (UNLP – Argentina)  
Prof. Dr. Martín Gómez Ravetti  
(The University of Newcastle – Austrália)  
Profª. Dra. Sandrine Peeters  
(Université de Bordeaux – França)

O uso e construção de modelos e algoritmos para solucionar problemas de engenharia tem contribuído para reduzir custos, tempo de desenvolvimento de soluções, avaliar opções antes da efetiva implementação delas, entre outros benefícios. Parte dos artigos apresentados nesta edição pertence a esta campo da investigação em Engenharia.

O método de Planejamento de Experimento (DOE) foi comentado na literatura por volta do ano 2000, mas com poucas apresentações de aplicações práticas. Embora os pressupostos do método sejam razoavelmente simples, a aplicação da metodologia em si exige alguma habilidade e, por isso, é justificável a apresentação de uma pesquisa aqui.

Em seguida é apresentado um estudo sobre um arranjo produtivo local, em que são mostradas suas principais características. Esta pesquisa em si e não enquanto investigação, de certa forma, coloca em questão o problema da metodologia de investigação em Engenharia de Produção. Se por um lado a investigação quantitativa apresenta limitações para explicar fenômenos que envolvem comportamento humano e variáveis estudados no campo das ciências humanas e comportamentais, mas inter-relacionadas com os problemas de engenharia, por outro, as metodologias de investigação qualitativas enfrentam dificuldades no campo da engenharia, principalmente devido à dificuldade de comprovar a cientificidade delas, bem como de garantir as condições adequadas à replicação e padronização dos procedimentos adotados.

Estudos na área de qualidade e ergonomia são frequentemente apresentados na GEPROS. Passado o período em que as Normas da Qualidade, especialmente o sistema ISO, tiveram grande impacto no cenário brasileiro, ficaram os aspectos relacionados ao desenvolvimento de novos métodos e estratégias de medição e avaliação da qualidade, enquanto que no campo da ergonomia, houve uma incorporação da mesma ao projeto em termos mais amplos, não mais restrita à relação biomecânica do homem com o produto e o trabalho, abrindo o campo da investigação ergonômica para a estética e o comportamento, ambos de grande utilidade para o estudo e compreensão dos fenômenos envolvidos na virtualização da vida.

Atenciosamente,

José de Souza Rodrigues  
*Editor*



- 9** Um algoritmo do tipo Beam Search para alocação de células a centrais de telefonia celular  
*A Beam Search algorithm for assigning cells to switches in cellular mobile networks*  
*Cassilda Maria Ribeiro Anibal, Tavares de Azevedo, Rodolfo Florence Teixeira Junior*
- 27** Modelos multicriteriais hierárquicos multidecisores com diferentes abordagens de agregação de preferências dos decisores  
*Multi-criteria hierarchical models with multi decision makers using different approaches for aggregating preferences*  
*Guttemberg da Silva Silvino, Wilson Fadlo Curi, Rosires Catão Curi*
- 43** DOE aplicado no processo de têmpera em arames de aço com diâmetro 6,5mm, utilizado para fabricação de molas automobilísticas  
*DOE applied in the quench hardening process in steel wires with a diameter of 6.50mm, used for manufacturing automotive spring*  
*Cristie Diego Pimenta, Messias Borges Silva, Rosinei Batista Ribeiro, Fernando Antonio Elias Claro, Valério Antonio Pamplona Salomon*
- 55** Processos de produção e trabalho no Arranjo Produtivo Local calçadista de Nova Serrana  
*Production processes and work in the footwear Local Productive Arrangement in Nova Serrana*  
*Heloisa Nazaré dos Santos, Eduardo Romeiro Filho*
- 67** Definição de processo para tratar a ruptura de estoque no varejo de alimentos  
*Process definition to treat stock-outs in retail food*  
*Fernando Henrique Oliveira de Aguiar, Mauro Sampaio*
- 83** Macroergonomia aplicada em postos de trabalho de uma empresa de reciclagem mecânica de plástico  
*Macro ergonomics applied to jobs at a mechanical plastic recycling company*  
*Guilherme da Conceição Campos, Pâmella Gabriela Oliveira*
- 95** Insucesso na terceirização da armazenagem e transporte de carga frágil para operador logístico: um estudo de caso  
*Unsuccessful warehousing outsourcing and the transportation of fragile cargo to the logistics operator: a case study*  
*Geraldo Cardoso de Oliveira Neto, Dirceu da Silva, Lucio Tadeu Costabile, Esilson Barros*

- 115** Relações entre a intensidade de atividades de Gestão do Conhecimento, tempo de existência, número de clientes e localização geográfica de organizações de assessoramento empresarial: um estudo em empresas paranaenses  
*Relations between the intensity of Knowledge Management activities, time of existence, number of clients and geographic advisory business organizations: a study of companies in the state of Paraná*  
Sandra Rodrigues Barbosa, Cicero Aparecido Bezerra, Márcia Maria dos Santos Bortolocci Espejo
- 131** Gestão da Qualidade do biodiesel no Brasil comparada com modelos internacionais  
*Quality Management of Biodiesel in Brazil compared with international models*  
Evelyn Edith Gutiérrez-Oppe
- 151** Emprego da Escala SERVQUAL na avaliação da Qualidade de Serviços de Hospedagem durante uma romaria em Juazeiro do Norte (CE)  
*Use of the SERVQUAL scale for assessing Quality Hosting Services during a pilgrimage to Juazeiro do Norte (CE)*  
Jósanny Lopes de Macêdo, Izabel Alinne Alves de Paula, Marcia Lopes Cardoso, Rosângela Queiroz Souza Valdevino, Serafim Firmo de Souza Ferraz