

AS CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA NO SÉCULO XXI 2

**JÚLIO CÉSAR RIBEIRO
CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS
(ORGANIZADORES)**

Atena
Editora
Ano 2019

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências exatas e da terra no século XXI [recurso eletrônico] : volume 2 / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-680-5 DOI 10.22533/at.ed.805190710 1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos. III. Série. CDD 507
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Exatas e da Terra no Século XXI,” que encontra-se em seu segundo volume, foi idealizada para compilar trabalhos que demonstrassem os novos desdobramentos da pesquisa científica no século XXI. Em seus 24 capítulos, procura-se apresentar a o leito de discussões alinhadas aos eixos temáticos, como agricultura, engenharia, educação, estatística e tecnologias, havendo também espaço para perspectivas multidisciplinares a partir de trabalhos que permeiam diferentes segmentos da grande área. Na primeira parte da obra, que trata sobre agricultura, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, precipitação pluviométrica, necessidade hídrica de plantas, estudos fitoquímicos, recuperação, reuso e restauração de áreas degradadas, dentre outros. Na segunda parte, são abordados estudos sobre gerenciamento de resíduos da construção civil, uso do sensoriamento remoto, e comparação entre diferentes métodos de nivelamento.

Na terceira parte, estão agrupados trabalhos que envolvem vertentes econômicas, experiências educacionais, e uso da realidade virtual no processo de aprendizagem.

Na quarta e última parte, são contemplados estudos acerca de questões tecnológicas, envolvendo linguagem estatística, e aplicação de moedas digitais.

Com grande relevância, os trabalhos aqui apresentados estarão disponíveis ao grande público e colaborarão para a difusão de conhecimentos no âmbito técnico e acadêmico.

Os organizadores e a Atena Editora agradecem pelo empenho dos autores que não mediram esforços ao compartilhar, em sua melhor forma, os resultados de seus estudos por meio da presente obra. Desejamos que as informações difundidas por meio desta obra possam informar e provocar reflexões significativas, contribuindo para o fortalecimento desta grande área e de suas vertentes.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DISPONIBILIDADE DE ZN EM SOLOSSUPER ADUBADOS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR	
Ingrid Luciana Rodrigues Gomes	
Maria Tairane Silva	
Idamar da Silva Lima	
Airon José da Silva	
Carlos Alexandre Borges Garcia	
Silvânio Silvério Lopes da Costa	
Marcos Cabral de Vasconcellos Barreto	
DOI 10.22533/at.ed.8051907101	
CAPÍTULO 2	9
ALTERAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO IRRIGADO COM DILUIÇÕES DE ÁGUA PRODUZIDA TRATADA EM CASA DE VEGETAÇÃO	
Ricardo André Rodrigues Filho	
Rafael Oliveira Batista	
Ana Beatriz Alves de Araújo	
Juli Emille Pereira de Melo	
Rayane Alves de Arruda Santos	
Ana Luiza Veras de Souza	
Antônio Diego da Silva Teixeira	
Emmila Priscila Pinto do Nascimento	
Taís Mendonça da Trindade	
Wellyda Keorle Barros de Lavôr	
Igor Apolônio de Oliveira	
Elioneide Jandira de Sales	
DOI 10.22533/at.ed.8051907102	
CAPÍTULO 3	24
DETERMINAÇÃO RÁPIDA DE MN, ZN, FE E MG EM MELADO DE CANA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA COM CHAMA (F AAS)	
Suelen Andolfatto	
Camila Kulek de Andrade	
Maria Lurdes Felsner	
DOI 10.22533/at.ed.8051907103	
CAPÍTULO 4	36
COMPARAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DE 12 CIDADES PARAENSES	
Whesley Thiago dos Santos Lobato	
Antonio Maricélio Borges de Souza	
Maurício Souza Martins	
Luã Souza de Oliveira	
Bruno Maia da Silva	
Maria Sidalina Messias de Pina	
Daniella Amor Cunha da Silva	
Antonio Elson Ferreira Borges	
Arthur da Silva Monteiro	
Lucas Guilherme Araujo Soares	
Caio Douglas Araújo Pereira	
Lívia Tálita da Silva Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.8051907104	

CAPÍTULO 5 48

NECESSIDADES HÍDRICAS E ÍNDICES DE CRESCIMENTO DA CULTURA DO GERGELIM
(*SESAMUM INDICUM L.*) BRS ANAHÍ IRRIGADO

Isaac Alves da Silva Freitas
José Espínola Sobrinho
Anna Kézia Soares de Oliveira
Ana Beatriz Alves de Araújo
Roberto Vieira Pordeus
Poliana Marias da Costa Bandeira
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Tecla Ticiane Félix da Silva
Fernanda Jéssika Carvalho Dantas
Alcimar Galdino de Lira
Alricélia Gomes de Lima
Kadidja Meyre Bessa Simão

DOI 10.22533/at.ed.8051907105

CAPÍTULO 6 58

APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM EMPRESAS DO SETOR AGROFLORESTAL

Robert Armando Espejo
Rildo Vieira de Araújo
Michel Constantino
Reginaldo Brito da Costa
Paula Martin de Moraes
Vanessa Aparecida de Moraes Weber
Fabricio de Lima Weber
Fabiano Dotto

DOI 10.22533/at.ed.8051907106

CAPÍTULO 7 68

ECOPRODUÇÃO DE PAPEL A PARTIR DE RESÍDUOS TÊXTEIS: PROPOSTA E AVALIAÇÃO DA
VIABILIDADE DE SIMBIOSE INDUSTRIAL

Júlia Terra Miranda Machado
Lilian Bechara Elabras Veiga
Maria Gabriela von Bochkor Podcameni

DOI 10.22533/at.ed.8051907107

CAPÍTULO 8 81

ESTUDO TEÓRICO SOBRE COMO REALIZAR UM PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MELADO DE
ALGAROBA (*PROSOPIS JULIFLORA SW DC*)

Karina da Silva Falcão
Alan Henrique Texeira
Clóvis Gouveia da Silva
Mirela Mendes de Farias
Zildomar Aranha de Carvalho Filho

DOI 10.22533/at.ed.8051907108

CAPÍTULO 9 89

ESTUDO QUÍMICO E FARMACOLÓGICO DE *ARTOCARPUS ALTILIS* (PARKINSON) FOSBERG

Alice Joana da Costa
Mônica Regina Silva de Araújo
Beatriz Dias
Chistiane Mendes Feitosa
Renata Paiva dos Santos
Daniele Alves Ferreira
Felipe Pereira Silva de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.8051907109

CAPÍTULO 10 101

ESTUDO FITOQUÍMICO DE *HYMENAEA COURBARIL* E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE TRIPANOCIDA

Breno Múmic Sequeira
Romeu Machado Rocha Neto
Lúzio Gabriel Bocalon Flauzino
Daniele da Silva Ferreira
Lizandra Guidi Magalhães
Patrícia Mendonça Pauletti
Ana Helena Januário
Márcio Luis Andrade e Silva
Wilson Roberto Cunha

DOI 10.22533/at.ed.80519071010

CAPÍTULO 11 115

ESTUDO SOBRE R&R PARA PRODUTOS DO LABORATÓRIO PILOTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Karina da Silva Falcão
Lígia de Oliveira Franzosi Bessa
Manoel Teodoro da Silva
Renata Rayane da Silva Santana

DOI 10.22533/at.ed.80519071011

CAPÍTULO 12 123

SÍNTESE ORGÂNICA, INORGÂNICA E DE NANOMATERIAIS ASSISTIDA POR MICRO-ONDAS:
UMA MINI REVISÃO

Jorddy Neves Cruz
Sebastião Gomes Silva
Fernanda Wariss Figueiredo Bezerra
Oberdan Oliveira Ferreira
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego
Marcos Enê Chaves Oliveira
Daniel Santiago Pereira
Antonio Pedro da Silva Souza Filho
Eloisa Helena de Aguiar Andrade
Mozaniel Santana de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.80519071012

CAPÍTULO 13 132

PROJETO DE RECUPERAÇÃO, REUSO E RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR MINERAÇÃO DE AGREGADOS PARA PAVIMENTAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MORRO REDONDO/RS

Thiago Feijó Bom
Pedro Andrade Coelho
Matheus Acosta Flores
Angélica Cirolini
Alexandre Felipe Bruch
Marciano Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.80519071013

CAPÍTULO 14 145

AHP – PROPOSTA PARA APLICAÇÃO NO GERENCIAMENTO DE RCC EM CANTEIROS DE OBRAS VERTICAIS E ALGUNS ASPETOS DIVERGENTES

Romão Manuel Leitão Carrapato Direitinho
José da Costa Marques Neto
Rodrigo Eduardo Córdoba

DOI 10.22533/at.ed.80519071014

CAPÍTULO 15 158

COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE NIVELAMENTO GEOMÉTRICO, TRIGONOMÉTRICO E POR GNSS EM UMA RODOVIA

Kézia de Castro Alves
Francisca Vieira Nunes
Guilherme Ferreira Gonçalves
Fábio Campos Macedo
Pedro Rogério Giongo

DOI 10.22533/at.ed.80519071015

CAPÍTULO 16 166

USO DE SENSORIAMENTO REMOTO ORBITAL NO MAPEAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DE MILHETO

Antônio Aldisio Carlos Júnior
Neyton de Oliveira Miranda
Jonatan Levi Ferreira de Medeiros
Suedêmio de Lima Silva
Paulo César Moura da Silva
Erllan Tavares Costa Leitão
Ana Beatriz Alves de Araújo
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Poliana Maria da Costa Bandeira
Gleydson de Freitas Silva
Isaac Alves da Silva Freitas
Tháís Cristina de Souza Lopes

DOI 10.22533/at.ed.80519071016

CAPÍTULO 17 179

A EDUCAÇÃO BRASILEIRA E SUAS VERTENTES ECONÔMICAS

Gustavo Tavares Corte
Beatriz Valentim Mendes
Steven Dutt-Ross

DOI 10.22533/at.ed.80519071017

CAPÍTULO 18	189
SABERES INFORMAIS SOBRE CIÊNCIAS COMO PONTE PARA O CONHECIMENTO FORMAL	
Deíne Bispo Miranda	
Paulo Coelho Dias	
Maria Cristina Madeira Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.80519071018	
CAPÍTULO 19	199
CLUBE DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIAS E IMPRESSÕES DOS ALUNOS	
Teresinha Guida Miranda	
Alice Silau Amoury Neta	
Jussara da Silva Nascimento Araújo	
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa	
Normando José Queiroz Viana	
Alessandra de Rezende Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.80519071019	
CAPÍTULO 20	212
O USO DE REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO FACILITADORA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM: UMA ABORDAGEM NEUROCIENTÍFICA COGNITIVA NOS TEMAS DE CIÊNCIAS	
Welberth Stefan Santana Cordeiro	
Zara Faria Sobrinha Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.80519071020	
CAPÍTULO 21	222
CRIPTOMOEDAS E UMA APLICAÇÃO PARA MODELOS LINEARES HIPERBÓLICOS	
Lucas José Gonçalves Freitas	
Marcelo dos Santos Ventura	
DOI 10.22533/at.ed.80519071021	
CAPÍTULO 22	226
O TEOREMA DA COMPLETUDE	
Angela Leite Moreno	
Michele Martins Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.80519071022	
CAPÍTULO 23	243
REGRESSÃO POLINOMIAL DE TERCEIRA ORDEM NA DEFORMAÇÃO DE ELÁSTICOS DE BORRACHA	
Thales Cerqueira Mendes	
Yasmim Brasileiro de Castro Monteiro	
Luana da Silva Souza	
Lívia Nildete Barauna dos Santos	
Ester Vitória Lopes dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.80519071023	

CAPÍTULO 24 254

PICTOGRAMA: ELABORAÇÃO EM LINGUAGEM R

Willian Alves Lion

Beatriz de Oliveira Rodrigues

Felipe de Melo Taveira

Flávio Bittencourt

Adriana Dias

DOI 10.22533/at.ed.80519071024

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265

ÍNDICE REMISSIVO 266

APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS EM EMPRESAS DO SETOR AGROFLORESTAL

Robert Armando Espejo

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS.

Rildo Vieira de Araújo

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS.

Michel Constantino

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS.

Reginaldo Brito da Costa

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS.

Paula Martin de Moraes

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS.

Vanessa Aparecida de Moraes Weber

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul -
UEMS,
Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS.

Fabricio de Lima Weber

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul -
UFMS,
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul -
UEMS,
Campo Grande - MS.

Fabiano Dotto

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB,
Campo Grande - MS

RESUMO: O Brasil é um dos maiores exportadores de papel e celulose do mundo, sendo um setor com crescimento exponencial a partir da concentração de grandes plantas industriais. Neste contexto, o presente artigo teve por objetivo mensurar a eficiência relativa das empresas de Papel e Celulose que estão com atividades no Brasil inclusive as de capital aberto. A pesquisa utilizou dados abertos das empresas para o ano de 2016, sendo *input* para o modelo, a utilização de recursos humanos comparando com o *output* vendas líquidas. Foram analisadas 12 empresas com abordagem quantitativa da Análise Envoltória de Dados (DEA), foram aplicados os modelos de Charnes, Cooper e Rhodes (CCR) e Banker, Charnes e Cooper (BCC) mais conhecidos na literatura. Os resultados destacaram a empresa FIBRIA-MS com maior eficiência nos dois modelos adotados.

PALAVRAS-CHAVE: Papel e Celulose, Análise Envoltória de Dados, Commodities.

APPLICATION OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS IN AGROFLORESTAL SECTOR COMPANIES

ABSTRACT: Brazil is one of the largest exporters of pulp and paper in the world, being a sector with exponential growth from the concentration of large industrial plants. In this

context, the purpose of this article was to measure the relative efficiency of Paper and Pulp companies that are active in Brazil including publicly traded. The research used open data of companies for the year 2016, being *input* to the model, the use of human resources compared to the net sales *output*. Twelve companies with a quantitative approach to Data Envelopment Analysis (DEA) were analyzed, the Charnes, Cooper and Rhodes (CCR) and Banker, Charnes and Cooper (BCC) models best known in the literature were applied. The results highlighted the FIBRIA-MS company with greater efficiency in the two models adopted.

KEYWORDS: Pulp and Paper, Data Envelopment Analysis, Commodities.

1 | INTRODUÇÃO

O surgimento do papel vem do latim *papyrus*, nome utilizado no Egito, mediante a utilização de uma planta da própria região (Hayasaka e Nishida, 2018). Os egípcios inventaram o papiro, que antes se extraía fibras para a fabricação de cordas e barcos, mas foi na China que o papel tomou forma e a partir de então tem sido muito utilizado por todos os povos. O papel foi extremamente útil para se expressar a escrita e com o passar do tempo o seu formato foi aperfeiçoado por diversos povos até chegar aos dias atuais.

As indústrias se desenvolveram e há algum tempo o segmento do papel passou a ser chamado de Papel e Celulose, envolvendo uma cadeia de produtos extraídos em sua maioria por florestas cultivadas em cada território. Esse ramo se desenvolveu em vários países, tornando-se muito competitivo pelo seu potencial de demanda existente no mercado. No Brasil, a cada ano tem tido investimentos e percebe-se um aumento na sua produção, tornando um setor bastante competitivo. Segundo Castro (2014, p.2): “O Brasil apresenta vantagem competitiva no crescimento de florestas, por causa do clima, do solo e da quantidade de luz solar e também graças ao desenvolvimento de biotecnologia florestal”.

Segundo a Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (2018), o setor é composto por 220 empresas com atividade desenvolvida em 540 municípios, localizados em 18 Estados do Brasil, reforçando a importância do setor.

A cadeia produtiva de celulose e papel é exemplo para a economia brasileira. Conforme Abreu et al. (2015), as empresas dessa área precisam trabalhar propendendo o aperfeiçoamento das técnicas e cultura de gestão, tendo consciência que os aspectos organizacionais devem ser inseridos em busca do sucesso no mercado atual. Assim, o uso dos novos enfoques gerenciais da qualidade tem se revolido uma obrigatoriedade para as empresas inseridas nesse setor, com o desígnio de se empreitar uma certificação e uma standardização, buscando a competitividade.

Objetivou-se mensurar a eficiência relativa das empresas de Papel e Celulose que estão com atividades no Brasil inclusive as de capital aberto.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A técnica utilizada para mensuração da eficiência foi a Análise Envoltória de Dados (DEA), que trabalha com programação matemática não paramétrica. Charnes (1994) I Lins e Meza (2000) descreve que a história da Análise Envoltória de Dados (DEA) teve início com a tese de Rhodes orientando de Cooper, publicada em 1978. O objetivo da tese foi desenvolver um método para comparar a eficiência de escolas públicas norte-americanas (*Decision Making Units* - DMUs), com informações baseadas em um artigo de 1957 de um autor chamado Farrel.

O DEA trabalha com Entradas (*INPUTS*) que são os recursos ou insumos consumidos pelas DMUs para obterem os resultados desejados, e atendem o critério de quanto menor, melhor (Minimizar); e Saídas (*OUTPUTS*) que são os produtos ou serviços obtidos por cada uma das DMUs, que atendem ao critério de quanto maior, melhor (Maximizar). Essa técnica não paramétrica trabalha com modelos matemáticos, e um dos modelos utilizados é denominado de CCR: O modelo CCR recebeu esse nome em homenagem aos seus autores, porém ele também é conhecido como modelo de retornos constantes a escala (*Constant Returns to Scale* - CRS); tal modelo é linearizado, tornando-se um problema de programação linear, utilizando a fórmula proposta por Gomes et al., (2003), como segue:

$$\begin{aligned} \max h_o &= \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} \\ \text{sujeito a} \\ \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} &\leq 1, \quad k=1, \dots, n \\ u_j, v_i &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

Em sua formulação matemática, analisa-se que cada DMU k , $k = 1, \dots, n$, é uma unidade de produção que utiliza r *INPUTS* x_{ik} , $i=1, \dots, r$, para produzir s *OUTPUTS* y_{jk} , $j=1, \dots, s$. O modelo CCR, mencionado, maximiza o quociente entre a combinação linear dos *OUTPUTS* e a combinação linear dos *INPUTS*, com a restrição de que, para qualquer DMU, esse quociente não pode ser maior que 1. Assim, para uma DMU o , h_o é a eficiência; x_{io} e y_{jo} são os *INPUTS* e *OUTPUTS* da DMU o ; v_i e u_j são os pesos calculados pelo modelo para *INPUTS* e *OUTPUTS*, respectivamente.

O modelo BCC foi desenvolvido em 1984 por Banker, Charnes e Cooper e incorporava ao modelo CCR os conceitos de economia de escala. Dessa maneira, o modelo BCC pode ser intitulado como o modelo de retornos variáveis a escala (*Variant Returns to Scale*-VRS). A formulação do problema de programação fracionária, previamente linearizado, para esse modelo (Banker et al., 1984), onde h_o é a eficiência

da DMU_o em análise; x_{ik} representa o *INPUT* i da DMU_k, y_{jk} representa o *OUTPUT* j da DMU_k; v_i é o peso atribuído ao *INPUT* i , u_j é o peso atribuído ao *OUTPUT* j ; u^* é um fator de escala, conforme proposto por Gomes et al. (2003), conforme segue:

$$\begin{aligned} \max h_o &= \sum_{j=1}^m u_j y_{jo} + u^* \\ \text{sujeito a} & \\ \sum_{i=1}^n v_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} &\leq 0, \quad k=1, \dots, s \\ u_j, v_i &\geq 0 \quad \forall x, y \\ u^* &\in \mathfrak{R} \end{aligned}$$

A Figura 1 apresenta as fronteiras DEA BCC e CCR para um modelo DEA bidimensional (1 *INPUT* e 1 *OUTPUT*). As DMUs A, B e C são BCC eficientes; a DMU B é CCR eficiente. As DMUs D e E são ineficientes nos dois modelos. A eficiência CCR e BCC da DMU E é dada, concomitantemente, por $\frac{E'E''}{E'E}$ e $\frac{E'E'''}{E'E}$ (GOMES et al, 2003).

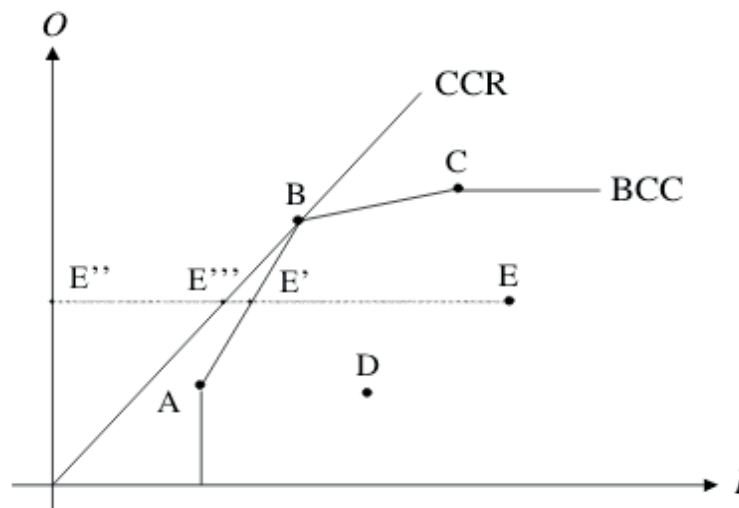


Figura 1 – Fronteiras DEA modelo BCC e CCR para o caso bidimensional. Fonte: GOMES et al. 2003.

O DEA como foi mencionado identifica as DMUs eficientes, mas também consentem medir e localizar a ineficiência e avaliar uma função de produção linear por partes, que fornece o *benchmark* para as DMUs ineficientes. Esse *benchmark* é apurado pela projeção das DMUs ineficientes na fronteira de eficiência. A forma como é feita esta projeção determina orientação do modelo: orientação a *INPUTS* (quando se deseja minimizar os *INPUTS*, mantendo os valores dos *OUTPUTS* constantes) e orientação a *OUTPUTS* (quando se deseja maximizar os resultados sem diminuir os recursos). (GOMES et al 2003).

Os dados utilizados foram obtidos da BM&FBOVESPA (2017) e empresas do setor, conforme Tabela 1, onde se buscou as seguintes variáveis: a) a quantidade de

funcionários (*INPUT*); b) o resultado das vendas líquidas (*OUTPUT*); e c) relação das empresas do ramo de Papel e Celulose. Foram identificadas 15 empresas, e destas foram utilizadas 12 empresas, pois 3 não constavam informação sobre o número de funcionários. Cada empresa participante do estudo é considerada uma DMU (*Decision making unit*):

Empresas 2016	Número de Empregados	Vendas (em R\$ milhões)	Empresas 2016	Número de Empregados	Vendas (em R\$ milhões)
Klabin-SP	13.833	7.160,20	Fibria-MS	1.212	1.777,80
Suzano-BA	7.747	9.331,50	Cenibra-MG	4.735	1.890,90
Mili-PR	1.897	934,40	Penha-SP	1.035	468,00
Eldorado-SP	4.851	2.698,90	Jandaia-SP	952	589,20
Berneck-PR	1.740	1.339,80	Celulose Irani-RS	2.472	786,40
Fibria-SP	4.493	5.144,20	Jari-PA	829	504,80

Tabela 1 – Empresas de Papel e Celulose. Fonte: BM&FBOVESPA e empresas do setor (2017).

Foram utilizados no estudo os modelos CCR orientado a *INPUT* e o *Modelo BCC orientado a OUTPUT*. Para o processamento dos dados utilizou-se o software R, com o pacote *benchmarking*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os índices de eficiência para as 12 empresas no modelo CCR orientação *INPUT* analisadas na pesquisa são apresentados na Tabela 2. Constata-se que a empresa Fibria-MS, que opera na escala de eficiência, sendo a DMU aquela que melhor utiliza os recursos disponíveis, atendendo suas necessidades no quesito de produção. O modelo admite que cada unidade de produção escolha, a partir de programação linear, os pesos para cada variável, de forma a maximizar a sua eficiência, desde que esses pesos aplicados a todas as DMU's não ultrapassem eficiência superior a 1 (um) (PEREIRA, 2014).

DMUs	E	u1	v1
A - Klabin-SP	0.3528812	0.0000722909	4.92837e -05
B - Suzano-BA	0.8211786	0.0001290822	8.800071e -04
C - Mili-PR	0.3358035	0.0005271481	3.593787e -04
D - Eldorado-SP	0.3792934	0.0002061431	1.405363e -04
E - Berneck-PR	0.5249409	0.0005747126	3.918054e -04
F - Fibria-SP	0.7805507	0.0002225684	1.517341e -04
G - Fibria-MS	1.0000000	0.0008250825	5.62493e -04
H - Cenibra-MG	0.2722503	0.0002111932	1.439792e -04
I - Penha-SP	0.3082657	0.0009661836	6.586874e -04
J - Jandaia-SP	0.4219350	0.0010504202	7.16115e -04
K - Celulose Irani-RS	0.2168776	0.0004045307	2.757854e -04

L – Jari-PA	0.4151304	0.0012062726	8.223661e -04
-------------	-----------	--------------	---------------

Tabela 2 – Resultado das eficiências pelo Modelo CCR aplicado às Empresas de Papel e Celulose. Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Onde:

E = resultado relativo da eficiência

u1 = valor dos pesos virtuais dos *outputs*

v1 = valor dos pesos virtuais dos *inputs*

A Figura 2, como foi mencionada, destaca a empresa que apresentou melhor eficiência no uso de seus recursos, sendo demonstrada na linha da fronteira eficiente. Segundo Ferreira e Gomes (2009), ela define uma produção máxima que pode ser alcançada com dado recurso tecnológico. Desta forma, a DMU que está sobre ela é eficiente; as demais, que se distribuem abaixo dela, são ineficientes.

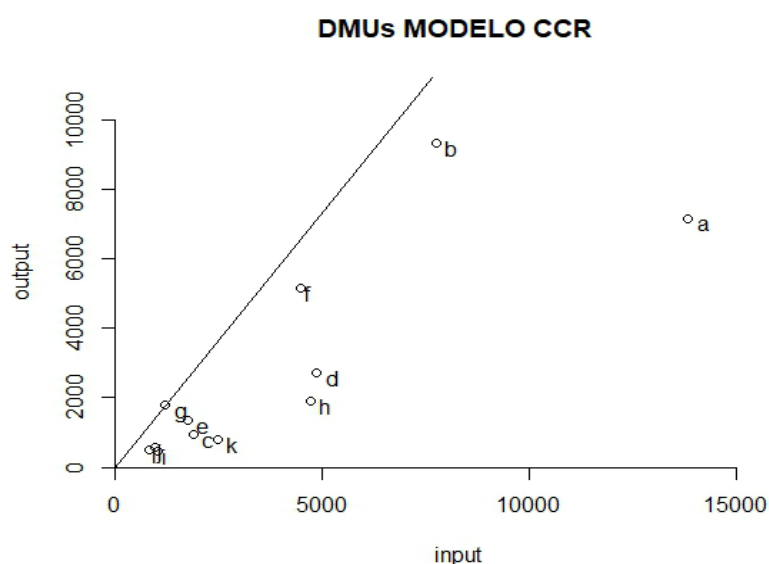


Figura 2 – Fronteira Eficiente Modelo CCR. Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

De acordo com a Figura 3 a seguir, nota-se uma melhor visualização da DMU com escala de eficiência igual a 1, na ótica do *INPUT*; as demais são consideradas ineficientes, não em relação ao resultado econômico, mas sim em relação ao melhor aproveitamento do recurso de mão de obra.

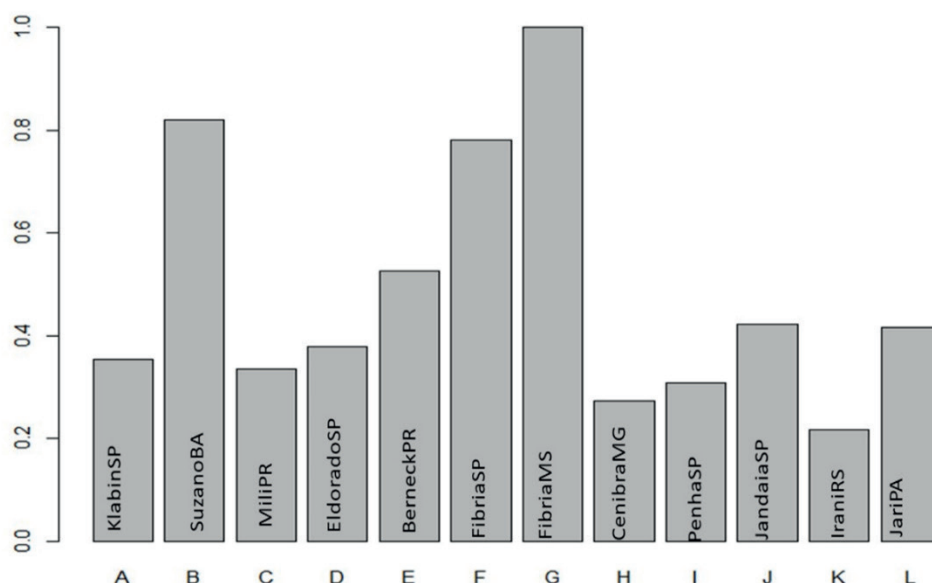


Figura 3 – Gráfico das DMUs modelo CCR. Fonte: Elaborado pelos autores, 2018

Entretanto, se a empresa tiver mais facilidades de controle sobre os recursos, optará por uma avaliação orientada para *INPUTS*; caso contrário, fará a opção por uma orientação a *OUTPUTS*. Esse modelo procura minimizar o consumo dos recursos de forma a produzir um determinado nível de produção.

Segundo a metodologia DEA, e usando o modelo BCC orientação *OUTPUT*, as eficiências BCC são maiores ou iguais que as eficiências CCR. Pode-se verificar na Tabela 3 que a empresa G (Fibria-MS) é eficiente no modelo CCR e também eficiente no modelo BCC, porém outras duas empresas: B (Suzano-BA) e L (Jari-PA) deixaram de ser ineficientes no modelo CCR, para se tornarem eficientes no modelo BCC pressupondo que as DMU's avaliadas apresentem retornos variáveis de escala (*Variant Returns to Scale-VRS*).

DMUS	E	u1	v1
A - Klabin-SP	0.4242409	0.0000722909	6.254167e -05
B - Suzano-BA	1.0000000	0.0001290822	1.116741e 04
C - Mili-PR	0.5051403	0.0005271481	1.585999e -04
D - Eldorado-SP	0.4141166	0.0002061431	1.783424e -04
E - Berneck-PR	0.6208170	0.0005747126	1.729104e -04
F - Fibria-SP	0.9179621	0.0002225684	1.925526e -04
G - Fibria-MS	1.0000000	0.0008250825	2.482377e -04
H - Cenibra-MG	0.2766309	0.0002111932	1.827115e -04
I - Penha-SP	0.8009662	0.0009661836	0.000000e+00
J - Jandaia-SP	0.8974716	0.0010504202	3.160337e -04
K - Celulose Irani-RS	0.3696292	0.0004045307	1.217088e -04
L - Jari-PA	1.0000000	0.0012062726	0.000000e+00

Tabela 3 – Resultado das eficiências pelo Modelo BCC aplicado às Empresas de Papel.e

A Figura 4 destaca as empresas que apresentaram melhor eficiência no uso de seus recursos no modelo BCC, sendo demonstrado na linha da fronteira eficiente. Segundo Ferreira e Gomes (2009), ela define uma produção máxima que pode ser alcançada com dado recurso tecnológico. Desta forma, a DMU que está sobre a linha da fronteira é eficiente; as demais, que se distribuem abaixo são ineficientes.

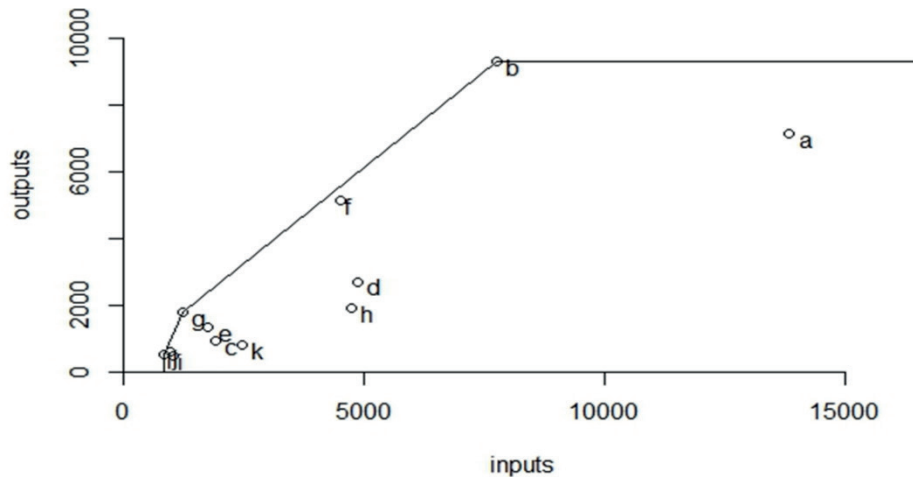


Figura 4 – Fronteira Eficiente modelo BCC. Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

De acordo com a Figura 5, nota-se uma melhor visualização das DMUs com escala de eficiência igual a 1, na ótica do *OUTPUT*; as demais seriam consideradas ineficientes de acordo com o método DEA.

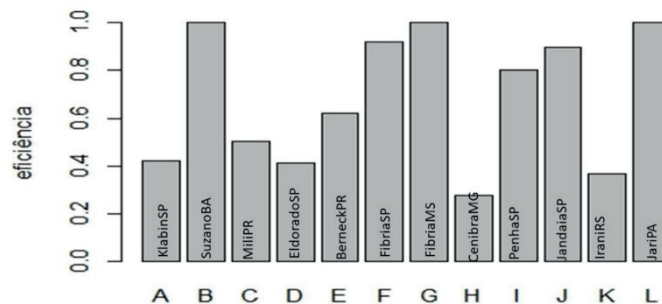


Figura 5 – Gráfico das DMUs modelo BCC. Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Segunda Pereira (2014), constata-se que usando o modelo BCC, as empresas maximizam os *INPUTS* e *OUTPUTS*, pois um aumento ou diminuição nos *INPUTS* provocará um aumento ou diminuição maior do que o proporcional, o que poderá influenciar o seu nível de eficiência dentro do grupo em análise. Quando as rentabilidades são variáveis, as empresas que atuam com baixos valores de *INPUTS* podem ter retornos crescentes, mudando de ineficientes no modelo CCR, para eficientes no

modelo BCC, conforme os exemplos das DMUs das empresas Suzano-BA e Jari-PA, que pelo modelo CCR eram consideradas não eficientes pois não atingiam os 100%, e quando analisadas pelo modelo BCC, com os mesmos níveis de *INPUTS* e *OUTPUTS*, elas se tornam eficientes (Figura 5).

4 | CONCLUSÃO

O presente estudo insere-se aos fundamentais estudos sobre eficiência de empresas utilizando abordagem de fronteira. O campo empírico utilizado foram as grandes empresas do setor de Papel e Celulose, que apresentam importantes externalidades na economia e no meio ambiente, neste contexto, ser eficiente requer o melhor uso dos recursos para alcançar o máximo de produção possível. Os recursos utilizados nesta análise pelas empresas foram o número de funcionários e o valor das vendas.

Com a aplicação do método CCR, que considera apenas os retornos constantes de escala destacou a empresa Fibria (MS) como a de melhor eficiência comparada às demais do ramo de papel e celulose. Adicionalmente, ao aplicar o método BCC, as empresas Suzano (BA) e Jari (PA) foram consideradas eficientes. Isso está relacionado à forma de análise do método, que considera Retornos Variáveis de Escala, sejam eles crescentes ou decrescentes ou mesmo constantes.

O estudo realizado evidencia sua importância ao demonstrar o uso da aplicação do programa R apresentado e principalmente a utilização do método estatístico DEA como fonte de geração de informação para tomada de decisão, podendo atender as necessidades científicas e profissionais nas diversas áreas.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. V.; PALMA, J. B. T.; PEIXOTO, M. G. M. **Gerenciamento da rotina no setor de papel e celulose**: Um estudo de caso em uma indústria situada no Mato Grosso do Sul. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza-CE, 13-16 de outubro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL (ABTCP). Disponível em: <<http://www.abtcp.org.br>> Acesso em 22/03/2018.

BM&FBOVESPA. Dados financeiros das empresas. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br>> Acesso em 21/03/2018.

CASTRO, N. V. C. **Avaliação de Empresas do Setor de Papel e Celulose através do Modelo CFROI**. XIV Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. Novas perspectivas na pesquisa contábil. São Paulo, 21-23 de julho de 2014.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring The Efficiency Of Decision Making Units**. European Journal Of Operational Research, Piotrowo, V. 2, N. 3, P. 429- 444, 1978.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à análise de envoltória de dados**: teoria, modelos e aplicações. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009.

GOMES, E. G.; MELLO, J. C. C. B. S.; ASSIS, A. S.; et al. **Uma medida de eficiência em segurança pública**. Niterói: Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção, v. 3, n. 7, p. 1-15, 2003. Disponível em: <www.producao.uff.br/conteudo/rpep/volume32003/relpesq_303_07.doc> Acesso em 21/03/2018.

HAYASAKA, E. Y.; NISHIDA, S. M. **Dados sobre a história do papel**. Disponível em: <http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami_papel.htm> Acesso em 21/03/2018.

LINS, M. P. E.; MOREIRA, M. C. B. **Implementação com Seleção de Variáveis em Modelos de DEA**. In: LINS, Marcos Pereira Estellita; MEZA, Lúcia Ângulo (org.). Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente de Apoio à Decisão. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000. Cap. III, p.38 - 52.

PEREIRA, V. A. M. Dissertação de mestrado: **A contabilidade de gestão e a Data Envelopment Analysis**: Análise de desempenho organizacional. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa-PT. ISCAL. 2014.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Júlio César Ribeiro - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade de Taubaté - SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação Roge - MG; Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutor em Agronomia - Ciência do Solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Pós-Doutorado no Laboratório de Estudos das Relações Solo-Planta do Departamento de Solos da UFRRJ. Possui experiência na área de Agronomia (Ciência do Solo), com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, fertilidade, química e poluição do solo, manejo e conservação do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

Carlos Antônio dos Santos - Engenheiro-Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica - RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açúcares 25, 26, 28, 34, 81, 82, 83, 84, 85, 87

Agricultura de precisão 7, 167

Água residuária 10, 11, 20

AHP 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157

Algaroba 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Amostragem em suspensão 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

Análise 1, 2, 3, 6, 10, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 27, 32, 33, 37, 38, 39, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 57, 58, 60, 61, 65, 66, 67, 70, 82, 95, 96, 99, 101, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 116, 117, 119, 127, 138, 140, 144, 157, 163, 165, 170, 171, 172, 179, 180, 183, 184, 190, 194, 196, 197, 198, 199, 206, 207, 211, 219, 221, 226, 227, 231, 242, 246

Análise envoltória de dados 58, 60, 67

Análise funcional 226, 227, 242

Artocarpus altilis 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100

Atividade antiparasitária 102

Avanços 78, 123, 202, 213

B

Bitcoin 222, 223, 224, 225

C

Canteiros de obras 145, 146, 155, 156

Celulose 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 126

Chuva 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 76

Ciclo educacional 179, 183

Ciclo vegetativo 7, 49, 53, 55, 56

Códigos linguísticos 189

Commodities 58, 59

Construção civil vertical 145

Curso agrotécnico 189

E

Educação 9, 68, 69, 79, 89, 158, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 197, 201, 202, 203, 209, 210, 211, 212, 213, 221, 245, 263, 265

Ensino 67, 92, 179, 180, 182, 183, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 243, 245, 252, 255, 256, 263

Ensino de ciências 189, 200, 201, 209, 211, 212, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 221, 252

Espaço não formal 199, 201, 209, 210

Espaços métricos 226, 227, 228, 231, 232, 236, 242

Evapotranspiração 16, 37, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 169

F

F AAS 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 35

Fitoquímica 90, 99, 100

Fósforo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14

G

Geoestatística 167, 171

Gerenciamento de RCC 145, 146, 147, 148, 151, 154, 155

Gráficos 117, 119, 254, 255, 256, 263

H

Hymenaea courbaril 101, 102, 104, 105, 112, 113

I

Imagens 135, 136, 137, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 176, 177, 217, 242, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

Índices de vegetação 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176

Indústria de papel 68, 70, 75

Indústria têxtil 68, 70, 75, 79

Investimento 179, 180, 183, 184, 185, 222

L

Leap-Frog 158, 159, 160

Lei de Hooke 243, 245, 246, 247, 248, 251, 252

Letramento científico 199, 203, 209, 210

M

Medição 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 160, 161

Melado de cana 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 84

Metais 3, 9, 12, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 126, 176

Meteorologia 36, 37, 39, 53

Micro-ondas 26, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Moda sustentável 68, 79

Modelos hiperbólicos 222, 223, 225

Moraceae 89, 90, 91, 100

N

Não-linearidade 243, 251

Nivelamento 74, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165

Nutrição de plantas 1

O

Oportunidade 179, 180, 182, 185, 186, 191, 256

P

Papel 2, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 128, 192, 206, 213, 216, 227, 231, 246, 249

Parâmetros 24, 27, 28, 30, 33, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 115, 116, 119, 137, 160, 163, 168, 174, 175, 177, 191, 222, 223, 224, 255, 263

Perímetro irrigado 1, 3, 8

Petróleo 1, 9, 10, 11, 13, 22, 23

Prosopis 81, 82, 87, 88

Q

Química verde 33, 123, 128

R

Recuperação 11, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144

Regressão polinomial 243, 246, 251

Renda 49, 81, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Resíduos sólidos 68, 71, 76, 77, 80, 146, 147, 148, 155, 156

Restauração 132, 133, 134, 137, 138, 139, 143, 244, 245

Reuso 10, 22, 71, 72, 80, 132, 133, 137, 138, 140, 141, 142, 143

S

Saneantes 115, 117, 118, 121

Sequências de Cauchy 226

Simbiose industrial 68, 70, 71, 77, 78

Síntese 90, 104, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 220

T

Topografia 138, 139, 143, 158, 159, 165

Trading 222, 223

Trypanosoma cruzi 101, 102, 103, 111, 112

V

Validação de métodos 24, 34

Variáveis 22, 38, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 117, 175, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 186, 194, 204, 211, 222, 224, 254, 256

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-680-5

