



ISSN: 1984-3151

## EDITORIAL V. 6 N. 2 (2013)

### Magali Maria de Araújo Barroso

Doutora em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação. COPPE/UFRJ, 1987. Professora do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. [magali.barroso@prof.unibh.br](mailto:magali.barroso@prof.unibh.br).

Este é o segundo número da sexta edição da Revista e-xacta. São apresentados dezessete artigos, realizados por pesquisadores brasileiros, que utilizam as Ciências Exatas e a Tecnologia como ferramentas em seu desenvolvimento. Houve uma melhoria na classificação da e-xacta pela CAPES, a partir de 2013. Atualmente a revista possui Qualis B4 nas áreas de Engenharia II, Ensino, Geografia e de Interdisciplinaridade, Qualis B5 em Ciências Sociais Aplicadas I, além de Qualis C em Ciências Ambientais, Ciência da Computação, Ciência de Alimentos e Química.

Os artigos selecionados, após a análise dos conselhos Científico e Editorial e de Pareceristas *ad hoc*, versam sobre temas interdisciplinares, teóricos e aplicados às áreas da Ciência da Computação, Educação, Engenharia Ambiental, Engenharia de Produção, Engenharia Química e Química. A seguir encontram-se os resumos dos referidos artigos.

Em Ciência da Computação destaca-se o seguinte trabalho:

**ESTUDO DA USABILIDADE NAS INTERFACES HOMEM-MÁQUINA**, desenvolvido por Felipe Francisco Ramos de Oliveira, Marlon Marques Ferreira e Alexandre Furst, sendo o primeiro autor bacharelando e o

segundo Bacharel em Ciência da Computação pelo Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH e, o terceiro, mestre em Artes Visuais pela UFMG e professor do UniBH. Os dois primeiros autores trabalham, respectivamente, na Mundo Turismo LTDA-ME e na Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. O terceiro autor é mestre em Artes Visuais pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e professor do Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH, MG. O “artigo documenta e analisa o processo de evolução das principais interfaces homem-máquina, com enfoque na usabilidade, e as diferenças tecnológicas entre elas. A pesquisa desempenhada para elaboração deste documento procura, também, experimentar o desempenho das interfaces CLI (Command Line Interface), GUI (Graphical User Interface) e NUI (Natural User Interface) por meio de um experimento de usabilidade que aborde as três interfaces em um único objetivo e permita o recolhimento de dados para avaliação.”

Na área de Educação constam os trabalhos:

**O ENGENHEIRO E AS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS AO DESEMPENHO PROFISSIONAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA IES PRIVADA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE** de autoria de Walnice Brandão Machado e

Talita Ribeiro Luz, sendo a primeira mestranda em Administração pela Universidade Novos Horizonte e Professora da Universidade Pitágoras em Belo Horizonte, MG. A segunda autora é doutora em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, coordenadora e professora do Mestrado em Administração das Faculdades Novos Horizontes em Belo Horizonte, MG. “O objetivo norteador do estudo compreende descrever e analisar as contribuições que o curso de graduação em engenharia proporciona aos alunos para que eles possam desenvolver suas competências profissionais. Ao resgatar alguns aspectos históricos e do desenvolvimento da profissão no Brasil, o trabalho apresenta e analisa resultados de uma pesquisa realizada com discentes de uma instituição de ensino superior de Belo Horizonte. A pesquisa se caracteriza quanto aos fins como descritiva e quanto aos meios como um estudo de caso. Para a coleta dos dados utilizou-se questionários estruturados de acordo com o modelo de competências de Fleury & Fleury e itens ligados às Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Graduação em Engenharia. A partir dos resultados fez-se possível inferir as percepções dos discentes em relação à contribuição que o curso proporciona em sua formação profissional e o que eles consideram que seja uma instituição de ensino ideal. Tal análise também visa contribuir para uma melhoria no desenvolvimento de competências referentes ao curso para a inserção de profissionais engenheiros no mercado de trabalho.”

**O PAPEL DO CONTRATO DIDÁTICO NA TRÍADE ESTUDANTE - PROFESSOR - SABER NAS AULAS DE MATEMÁTICA: ANÁLISE DAS EXPECTATIVAS DOS SUJEITOS NA RELAÇÃO DIDÁTICA** desenvolvido por Wanderley Pivatto Brum e Elcio Schuhmacher. Sendo o primeiro mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – FURB/SC e professor da Faculdade Avantis de Ensino de Balneário Camboriú, SC. O segundo autor é doutor em Física pela Universidade Federal de Santa

Catarina – UFSC e coordenador do PPGECIM da Universidade Regional de Blumenau, SC. “O artigo teve como proposta analisar o comportamento da relação entre professor e estudante, sob a luz do contrato didático, entendido por Brousseau (1999) como um instrumento de análise a partir da tríade relação docente-discente-saber. O enfoque da investigação esteve assentado nas expectativas dos estudantes e professores na efetivação das regras que compõem um contrato didático, delineado por direitos e promessas de um saber que se deseja por ambas as partes, bem como a ocorrência de transgressão e negociação dos itens orientadores contratuais. Para realizar a investigação, a metodologia utilizada foi a realização de uma entrevista com professores e estudantes de três turmas de 2ª série do Ensino Médio, durante as aulas de Matemática, de uma escola da rede pública de Florianópolis, Santa Catarina. Os resultados mostraram que tanto aos estudantes quanto aos professores, para a formação do contrato didático, é necessário que as duas partes participem ativamente nesse processo de construção de regras que norteará os trabalhos em sala de aula.”

Na área de Engenharia Ambiental, Engenharia Química e de Química destacam-se os seguintes trabalhos:

**APROVEITAMENTO DE RESÍDUO SIDERÚRGICO EM BLOCOS CERÂMICOS ARGILOSOS** elaborado por Lorena Hourí Machado Lima, Simone Cristina dos Reis e Leonardo Ribeiro Borges, sendo a primeira autora Bacharel em Engenharia de Alimentos pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH, a segunda Bacharel em Engenharia Química, também pelo UniBH, e trabalha para a AngloGold Ashanti. O terceiro pesquisador é mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e professor do UniBH. Avaliaram, neste trabalho, “a incorporação de resíduo sólido, conhecido como fercoque, proveniente do setor siderúrgico, em massas argilosas para fabricação de

cerâmica vermelha. Foram preparadas massas com os seguintes teores de resíduo: 0; 1,5; 3,0 e 4,0%. As composições de 0% foram submetidas à queima às temperaturas de 800, 900 e 1000°C, para determinar a temperatura ideal de queima. Em seguida, todas as composições foram queimadas à temperatura ideal de 900°C, durante os períodos de 1h, 1h30min e 2h. As propriedades físicas e mecânicas foram determinadas em função do tempo de queima e da adição do resíduo. Os resultados obtidos indicaram que houve alteração nas propriedades dos corpos de prova, com a utilização do fercoque, revelando que o melhor tempo de queima foi de 2h e a composição mais adequada para a produção de cerâmica vermelha foi de 3,0%.”

#### **AUTOMAÇÃO DE UMA PLANTA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL**

de autoria de Marco Aurélio de Souza Birchal e Viviane Santos Birchal. O pesquisador é doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e professor do curso de Engenharia de Automação e Controle da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. A pesquisadora é doutora em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e professora do Curso de Engenharia Química da mesma universidade. “O Brasil é um grande produtor de álcool largamente utilizado como combustível automotivo. Seu uso na produção de biodiesel cria uma sinergia entre os dois produtos, trazendo oportunidades de novos investimentos e pesquisas em ambas áreas. Apesar do grande potencial que representa, é também verdade que muitas vezes a qualidade do biodiesel é comprometida por métodos de produção rudimentares. O processo de automação emerge como uma poderosa ferramenta na busca de uma maneira de produção melhor e mais confiável. Este trabalho apresenta a automação de uma planta de produção de biodiesel como resultado de uma cooperação entre a PUC – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - e a UFMG – Universidade

Federal de Minas Gerais -, de modo a aplicar as melhores práticas do estado da automação na produção de biodiesel. Este estudo objetiva manter a auto sustentabilidade e a eficiência do processo de biorefinaria na busca de energia limpa como uma contribuição à matriz energética brasileira. A automação se deu em uma planta em escala piloto, que possibilita a variação de muitos parâmetros, como o tempo e a temperatura de reação e de destilação que, no seu projeto original, necessita de muita interação humana para manter o processo funcionando. Este trabalho emprega tecnologias de automação e controle de última geração, o que resulta em uma maneira robusta, segura e econômica de operar um processo de biorefinaria.”

#### **CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SORVETE**

**COM EXTRATO AQUOSO DE YACON** realizado por Rafaela Vacondio, Emília S. Lopes, Nayara C. Rosa, Adriana R. de Carvalho, Gabriella Giani Pieretti e Grasielle Scaramal Madrona. A primeira, terceira e quarta autoras são graduadas em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá - UEM; a segunda é mestranda em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, SP e a quinta, mestranda em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá. A sexta autora é Doutora pela UEM e professora do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá, UEM, PR. A pesquisa versa sobre o yacon. “O yacon está sendo considerado um alimento nutracêutico em decorrência dos estudos sobre a diminuição dos níveis de açúcar no sangue após seu consumo repetido por de ser rico em fibras alimentares, especialmente as solúveis ou viscosas, dentre elas inulina e Frutoligossacarídeos (FOS). O crescente aumento da busca no mercado por produtos que apresentem, além de qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde faz com que as pesquisas nesse ramo cresçam. Com isso, o objetivo do trabalho foi elaborar e avaliar um

sorvete com extrato aquoso de yacon em diferentes concentrações. Foram elaboradas duas amostras (F1 com adição de 5% de extrato de yacon e F2 com 10%) e realizaram-se análises de composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos) e sensoriais (escala hedônica para cor, sabor, textura, aroma e aspecto global), cor e textura instrumental. A composição centesimal não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para umidade, cinzas e carboidratos. O teor de proteína foi menor para F2 e o teor de lipídeo foi maior para F2. As amostras apresentaram a cor amarela clara com alta luminosidade e não diferiram significativamente na textura expressa em força de compressão. As duas formulações foram sensorialmente aceitas, não apresentando diferença significativa entre si e conferindo um alto índice de aceitação.”

**CARVÃO ATIVADO GRANULAR IMPREGNADO COM ZINCO PARA REMOÇÃO DE BACTÉRIAS DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO** elaborado por Flávia Sayuri Arakawa (doutoranda), Quelen Letícia Shimabuku (doutoranda), Priscila Ferri Coldebella (doutoranda), Franciele Pereira Camacho (doutoranda), Fernando Alves da Silva (mestrando), Gleicielle Tozzi Wurzler (mestranda), Taíse Bonfim Martins (graduada), Simone de Lima Bazana (mestranda) pela Universidade Estadual de Maringá – Maringá, PR, Onélia Aparecida Andreo dos Santos (doutora) e Rosângela Bergamasco (doutora), ambas pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP e professoras da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR. A equipe de pesquisadores avaliaram “o carvão ativado granular impregnado com zinco (C/Zn) em relação à atividade antibacteriana para eliminação de microorganismos na purificação de água para consumo humano. Os meios filtrantes produzidos a partir de C/Zn foram caracterizados através de técnicas instrumentais como análises de BET e difração de raios-X (DRX) para determinar a distribuição de poros

e área superficial e as fases estruturais, respectivamente.” Realizaram “experimentos em um sistema doméstico de purificação de água, utilizando filtros com leito de carvão ativado granular sem impregnação e com impregnação de zinco nas concentrações de 1,0, 3,0, 5,0 e 10,0% (m/m). A atividade antibacteriana dos meios filtrantes foi avaliada em relação à eficiência de remoção de bactérias *Escherichia coli* da água. Foram preparadas soluções sintéticas com água deionizada contaminada artificialmente com uma concentração aproximada entre  $1,0 \times 10^5$  a  $9,0 \times 10^6$  UFC/100mL de *Escherichia coli*. Assim a eficiência bacteriológica dos meios filtrantes com C/Zn foi superior com o aumento da concentração de zinco impregnado no carvão ativado. O filtro com leito de carvão ativado impregnado com 10% de zinco apresentou a maior eficiência com remoção de *Escherichia coli* superior a 99% e melhorando a qualidade bacteriológica da água para consumo humano.”

**DESFLUORETAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS A PARTIR DA COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO COM COAGULANTE NATURAL DE SEMENTE DE MORINGA OLEIFERA LAM** de autoria de Vinicius Masquetti da Conceição, Fátima de Jesus Bassetti e Rosângela Bergamasco. O primeiro é doutorando em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo – USP e as duas outras pesquisadoras são doutoras em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Profissionalmente, a segunda é professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR e a terceira é professora da Universidade Estadual de Maringá, PR. O “trabalho teve como objetivo avaliar a redução de flúor pelo processo de coagulação/floculação com coagulante natural de semente de *Moringa oleifera* Lam (MO). Os ensaios foram realizados em equipamento “jar test”, sendo a MO nas concentrações de 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 e 5,0 g/L. As amostras de água consistiam em água deionizada fluorada com NaF nas concentrações de

3,0 e 5,0 mg F/L e pH neutro, visando simular águas subterrâneas com problemas de excesso de flúor. O monitoramento do sistema de tratamento proposto foi verificado através das análises de flúor, pH, turbidez, cor aparente e condutividade. Os resultados demonstraram valores de eficiência de redução do flúor, sendo que, para as concentrações iniciais de 3 e 5 mg F/L, os residuais de fluoreto foram de 1,20 e 1,69 mg/L, 60 e 66 % de remoção respectivamente, para a concentração de 5.0 g/L de MO, valores estes dentro e próximos ao valor máximo estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011 do MS (1,5 mg F/L) para as águas destinadas ao consumo humano. Os valores de pH final ficaram dentro da faixa de neutralidade, enquanto que, para os valores dos parâmetros de cor, turbidez e condutividade final, houve um aumento proporcional à concentração de MO utilizada. De modo geral, o processo de coagulação/floculação com extratos de MO demonstrou ser como uma boa alternativa para a redução de flúor em águas, tendo-se em vista a utilização de um coagulante natural, biodegradável e responsável pela produção de menor volume de lodo, diferentemente do que é observado com a utilização de coagulantes químicos.”

**EMPREENDEDORISMO SUSTENTÁVEL: O VALOR DE NEGÓCIOS AMBIENTAIS** de autoria de Janaina Lorena Moreira, Laisy Garcia Ribeiro Lima e Leila Said Tótar. As duas primeiras autoras são graduadas em Engenharia Química pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH e a terceira é Especialista em Administração e Marketing pela Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG. O trabalho versa sobre Empreendedorismo Ambiental e tem como resumo: “O panorama atual vivenciado pela sociedade sugere uma árdua missão de promover a mudança por parte dos cidadãos e dos empreendedores, e isso incide sobre uma reinvenção dos padrões de produção e consumo adotados pela população. Assim sendo, são necessárias novas formas de organização, como o empreendedorismo sustentável. Proposição que inova

e desafia os empreendedores a respeito da necessidade de conciliar os parâmetros econômicos, ambientais e sociais nos negócios. Este trabalho, então, buscou evidenciar como o empreendedorismo sustentável pode ser uma alternativa de novos negócios. A sua metodologia trata-se de uma investigação de natureza descritiva, cuja ferramenta de coleta de dados foi as entrevistas. Conclui-se que, através de atitudes inovadoras de desenvolvimento sustentável, o empreendedorismo sustentável pode ser uma oportunidade de novos negócios, gerando receitas e contribuindo para a continuidade dos negócios.”

**ESTUDO DA PREPARAÇÃO E DA MORFOLOGIA DE SUPERFÍCIE DE ALUMINA NANOPOROSA AUTO-ORGANIZADA** realizado por Elisa Marchezini Rodrigues, Ronald Arreguy Silva e Maximiliano Delany Martins. A primeira autora é Mestranda em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais. Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, o segundo é doutor em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e professor do Centro Universitário de Belo Horizonte e, o terceiro, é doutor em Física pela UFMG e pesquisador titular do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte, MG. Na pesquisa desenvolvida trabalharam com “A alumina nanoporosa, um material que apresenta nanocanais auto-ordenados espontaneamente em formato hexagonal. Produzida a partir da anodização do alumínio metálico, vem sendo usada como molde para produção de materiais em escala nanométrica. Este trabalho teve como objetivo o estudo da preparação e a caracterização morfológica da alumina nanoporosa auto-organizada. A alumina nanoporosa foi preparada seguindo-se a metodologia proposta por Masuda e Fukuda (1995), um método de dois passos de anodização que consiste em anodizar a amostra de alumínio, remover a camada de óxido de alumínio (alumina) formada e, em seguida, repetir o processo de anodização, sob as

mesmas condições da primeira. Este procedimento resulta em alumina com poros de dimensão na faixa de dezenas de nanômetros, com estreita distribuição de tamanhos e com alto grau de ordenação.”

**ESTUDO DA VIABILIDADE DO USO DO FOSFOGESSO COMO MATÉRIA-PRIMA NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS**

de autoria Rogério Alexandre Alves de Melo e Débora Guimarães da Silva. Ele possui doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, SP e é professor do UniBH de Belo Horizonte, MG e ela é pós-graduada em Avaliações de Impactos Ambientais e Recuperação de Áreas Degradadas pelo UniBH e trabalha na FIAT, Betim, MG. A pesquisa desenvolvida constata que “a indústria de ácido fosfórico gera anualmente milhões de toneladas de fosfogesso, que é disposto em pilhas a céu aberto por não existir um destino onde haja seu consumo em grandes quantidades e que seja economicamente viável.” Os autores relatam a aplicação desse material nas mais variadas áreas industriais, em especial na construção civil, estabelecendo como objetivo do trabalho, o estudo de sua aplicação na fabricação de materiais cerâmicos.

**OTIMIZAÇÃO DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS ORGÂNICAS**

de autoria de Allan Douglas Martins, Ana Carolina Silva, Camila C. S. Braga, Carolina Cardoso Franco, Dyeice Amélia Sales, Guilherme Cunha Rezende, Pollyanna Rodrigues Duarte, graduandos em Engenharia Química do Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH, MG, de Sinthya Gonçalves Tavares e de Otávio Gomes, doutores, ela em Engenharia Mecânica e ele em Engenharia Elétrica, ambos pela UFMG e professores do UniBH. O resumo do trabalho é: “com a previsível escassez dos recursos energéticos, as preocupações com as questões ambientais se tornam cada vez mais evidentes. Com isso, houve um incremento na busca de recursos alternativos para a produção de energia elétrica, principalmente aqueles baseados em fontes limpas e renováveis, como a energia solar.

Para a conversão de energia solar em energia elétrica são utilizadas, na maioria das vezes, células solares fotovoltaicas, que se baseiam na propriedade semicondutora de silício. Como o custo dessa tecnologia ainda é muito alto, são propostos novos materiais para a substituição desse cristal, com destaque para a célula solar nanocristalina de dióxido de titânio ( $TiO_2$ ), acrescida de moléculas orgânicas de corantes. Essa célula apresenta vantagens em relação às células convencionais de silício, pois, na sua fabricação, são utilizados materiais disponíveis no mercado e corantes extraídos de plantas, modelo proposto por Gratzel, além de ser preparada através de processos simples e não poluentes. O objetivo deste trabalho é recriar as células solares nanocristalinas de dióxido de titânio, otimizando-a para a utilização de materiais com baixo custo, de modo que se obtenha a maior eficiência energética possível.”

**PURIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE SUBTIPOS SLOW-MOVING E FAST-MOVING DE IMUNOGLOBULINA G A PARTIR DE SORO DE COELHO**

realizado por Ricardo Adriano Dorledo de Faria, Marina Lidiane Batista, graduandos do UniBH em Engenharia Química e Luiz Guilherme Dias Heneine, pós-doutor na área de Farmacologia pelo Institute Pasteur (França). A equipe pertence à Fundação Ezequiel Dias – FUNED, Belo Horizonte, MG e, em sua pesquisa, constatam que “a imunoglobulina G é a principal classe de anticorpos constituintes dos fluidos sanguíneos animais, tem massa de 150kDa e representa uma das estruturas mais importantes no sistema de defesa. Estas moléculas são largamente utilizadas em aplicações terapêuticas, imunodiagnósticos e purificação de outros anticorpos e antígenos em processos biomédicos, já que a purificação de proteínas limita os riscos de efeitos colaterais nos seres inoculados.” No trabalho obtêm “imunoglobulinas G provenientes de soro de coelho por precipitação com sulfato de amônio saturado. A massa de IgG obtida correspondeu à

cerca de 72,5% de todas as classes de imunoglobulinas presentes no soro. Em seguida, a IgG pura foi submetida à cromatografia de troca iônica em coluna de DEAE-Sepharose, processo que segregou os subtipos slow-moving (durante a eluição com tampão fosfato pH6,3) e fast-moving (fração eluída com tampão fosfato pH8,0). A caracterização da imunoglobulina G pura foi dada por eletroforese em gel SDS-PAGE 10%, onde a amostra não reduzida revelou banda única de peso molecular igual a 150kDa e a amostra reduzida com 2-mercapto-etanol revelou banda de 50kDa referente à cadeia pesada e 25kDa das cadeias leves.”

**REMOÇÃO DE *MICROCYSTIS AERUGINOSA* E MICROCISTINA EM ÁGUA EUTROFIZADA ATRAVÉS DO PROCESSO COMBINADO DE COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO SEGUIDO DE NANOFILTRAÇÃO** elaborado por uma equipe de pesquisa formada por Franciele Pereira Camacho (doutoranda) Livia de Oliveira Ruiz Moreti (mestranda), Flávia Sayuri Arakawa (doutoranda), Quelen Letícia Shimabuku (doutoranda), Priscila Ferri Coldebella (doutoranda), Karina Cardoso Valverde (doutoranda), Fernando Alves da Silva (mestrando), Gleicielle Tozzi Wurzler (graduanda), Gabriela Nascimento da Silva (graduanda), todos em Engenharia Química da UEM, Maringá, PR e Rosângela Bergamasco (doutora) pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP e professora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. No estudo afirmam que o processo de tratamento convencional para a remoção das células de cianobactéria “são pouco eficientes na remoção das cianotoxinas, necessitando de técnicas complementares para a remoção dessa fração dissolvida. Nesse contexto, a nanofiltração apresenta-se como tecnologia eficaz na remoção de cianotoxinas. Assim, a associação dos processos de coagulação/floculação/sedimentação (C/F/S) e nanofiltração (NF), como uma sequência de tratamento para águas oriundas de ambientes

eutrofizados, torna-se relevante e, desta forma, foi adotada como objeto do presente estudo. Para os testes, foi preparada uma “água sintética”, utilizando água deionizada e posterior contaminação com células de *Microcystisaeruginosa*, para obter concentração da ordem de  $10^6 - 10^7$  céls/mL. A metodologia adotada neste trabalho foi realizada em duas etapas: 1) processo C/F/S usando os Tanfloc SG, SL e SS como coagulantes naturais para determinação da concentração ótima do coagulante 2) processo de NF utilizando as membranas NF-90 e NF-270, com características ligeiramente distintas, na pressão de 5 bar. O desempenho do tratamento como um todo C/F/S+NF, avaliado a partir dos parâmetros físico-químicos (turbidez, cor e pH) e microbiológicos (contagem de células de cianobactéria e concentração de microcistina-LR).”

**SECAGEM DA BATATA YACON (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS*) UTILIZANDO MICROONDAS** de autoria de Sérgio Luís Marcussi Vitor da Silva, Luciana Moreira Seara e Andrea Teixeira Charbel. O primeiro autor é mestre em Tecnologia de Alimentos pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UniBH e médico. A segunda é doutora em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e pesquisadora do Centro de Microscopia da mesma universidade. A terceira autora é doutora em Engenharia Química pela COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro e professora do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Minas Gerais; os três atuam em Belo Horizonte, Minas Gerais. O “trabalho tem como objetivo principal estudar os parâmetros de operação do processo de secagem do tubérculo de Yacon usando energia eletromagnética na frequência de microondas. A desidratação é um meio de preservar e conservar os alimentos de forma segura e ainda manter estavelmente suas propriedades. Os tubérculos de Yacon apresentam a característica de armazenar em suas raízes, em vez de amido, frutooligossacarídeos (FOS) como fonte de reserva de

energia. Os frutooligossacarídeos são fibras e têm propriedades pré-bióticas, fator enriquecedor do valor nutricional dos alimentos. As variáveis estudadas foram a exaustão do ar da câmara do forno de microondas, a potência aplicada à carga de batatas (750 W e 350 W) e a temperatura do ar de secagem (30 °C e 60 °C). Pôde-se concluir que a variação da potência resultou em diferenças significativas na cinética do processo que, em aproximadamente 35 min, reduziu a umidade da batata Yacon de 91,8 % até 5 %. Os dados experimentais, referentes à variação da umidade ao longo do tempo, foram ajustados a uma equação Gaussiana, que se mostrou adequada para representar o processo. A tecnologia de secagem por meio de microondas constitui um método prático para a introdução dos frutooligossacarídeos na dieta da população.”

Na área de Engenharia de Produção é apresentado o trabalho:

**MODELAGEM MATEMÁTICA DO PROBLEMA DE SEQUENCIAMENTO DA PRODUÇÃO COM SETUP DEPENDENTE E FILOSOFIA JUST-IN-TIME** de autoria de Jerliam Soares Araújo e Hélio Yochihiro Fuchigami. O primeiro autor é bacharel em Matemática Industrial pela Universidade Federal de Goiás – UFG e pesquisador em Matemática Industrial pela mesma universidade em Catalão, GO. O segundo autor é Doutor pela Universidade de São Paulo, USP e professor da Universidade Federal de Goiás, Catalão, GO. O “artigo tem como foco o problema de sequenciamento de tarefas em máquina única com setup dependente da sequência e penalidades por antecipação e atraso da produção. Na notação de três campos para problemas de sequenciamento, este caso é representado por  $1|S_{ij}, d_j| \sum (E_j + T_j)$ , indicando no primeiro campo o ambiente de produção (máquina única), no segundo as restrições de setup dependente ( $S_{ij}$ ) e prazos de entrega ( $d_j$ ) e no terceiro a medida de desempenho de minimização da soma dos adiantamentos e atrasos das tarefas. Para o estudo do

problema, são apresentadas algumas técnicas e definições utilizadas por alguns autores para a sua resolução. É pesquisado, então, um modelo de programação linear inteira mista para o problema tratado. Este modelo foi implementado usando-se a ferramenta de modelagem MPL e resolvido pelo software Gurobi 1.0.4. Neste trabalho é dada atenção à necessidade de se dispor do material certo na hora certa, isto é, a filosofia Just-in-Time (JIT), de forma a utilizar melhor os recursos. Os experimentos computacionais realizados fornecem a solução ótima do problema em tempo de execução aceitável, indicando que a realização do método é eficiente computacionalmente.”

Em Geografia – Tratamento da Informação Espacial é apresentado:

**HIERARQUIA DAS CIDADES MÉDIAS BRASILEIRAS: ABORDAGEM POR MEIO DE TÉCNICAS DE AGRUPAMENTO** de autoria de Nádia Cristina da Silva Mello e Leônidas Conceição Barroso. Ela é doutoranda em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas e ele doutor em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Profissionalmente a autora é vinculada ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, como professora e o pesquisador é professor da PUC Minas. “O conceito de cidade média ainda é indefinido, sendo entendido por diversos pesquisadores a partir de critérios demográficos, funcionais, pela escala espacial ou ainda pela combinação desses critérios. Para hierarquizar e classificar essas cidades, algumas técnicas hierárquicas para formação dos agrupamentos têm sido utilizadas como a classificação proposta por Castello Branco (2006). Esse trabalho tem por objetivo apresentar algumas técnicas que podem ser utilizadas para essa categorização. Foram utilizados dados do censo do IBGE 2000. Com estes foram aplicadas as técnicas seguintes: método da Ligação Simples (Single



Linkage), métodos da Ligação Completa (Complete Linkage), do Centróide (Centroid Distance), K-Médias e ACP – Análise de Componentes Principais. Os resultados foram agrupados em quatro tipologias e mostraram que grupos diferentes foram formados a cada técnica utilizada. Assim conclui-se que a aplicação de técnicas hierárquicas em estudos sobre cidades médias é importante para a problematização e levantamento de hipóteses para o estudo de

determinado fenômeno e que a pesquisa de campo é importante, até mesmo essencial, para confirmação de determinadas hipóteses.”

Nossos agradecimentos aos pesquisadores que contribuíram com artigos, aos conselhos Científico e Editorial e aos Pareceristas *ad hoc*, cujo trabalho de avaliação permitiram a publicação desta edição.