

Vitorio Delogo de Castro

Doutor em Ciências em Química. UFMG, 2004. Professor do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. vitorio.castro@prof.unibh.br.

A atual edição da Revista e-xacta publicou 11 artigos. Todos utilizam as Ciências Exatas e a Tecnologia como ferramentas em seu desenvolvimento. Atualmente a e-xacta possui Qualis B4 nas áreas de Engenharia II.

Os artigos publicados, após a análise dos Conselhos Científico e Editorial e de Pareceristas *ad hoc*, tratam de: Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Química, Engenharia de Alimentos, Ciências Ambientais e Biotecnologia e Ciência da Computação.

O primeiro artigo considera o **ESTUDO DA CLARIFICAÇÃO DA ÁGUA SUPERFICIAL POR MEIO DA ASSOCIAÇÃO DOS AGENTES COAGULANTES MORINGA OLEIFERA LAM E POLICLORETO DE ALUMÍNIO**, desenvolvido por Karina Cardoso Valverde, Priscila Ferri Coldebella, Marcela Fernandes Silva, Letícia Nishi e Rosângela Bergamasco, atuantes em Engenharia Química na Universidade Estadual de Maringá, descreve que “os coagulantes são amplamente utilizados no tratamento de água, porém, o estudo da associação dos coagulantes ainda é escasso. Assim, este trabalho propõe avaliar a eficiência da associação do coagulante natural Moringa oleifera Lam (M. oleifera) juntamente com o coagulante sintético policloreto de alumínio (PAC) em diferentes dosagens e pHs de coagulação, por meio da utilização de diagramas de coagulação no tratamento de água superficial. Os ensaios foram realizados em Jar Test, com água superficial proveniente da bacia do Rio Pirapó, Maringá, PR, variando-se o pH de coagulação e as dosagens de

coagulantes, a fim de verificar a eficiência de remoção dos parâmetros de qualidade cor aparente, turbidez e compostos com absorção em UV254nm. Após os ensaios de coagulação/floculação e sedimentação, amostras de água tratada foram coletadas para avaliar a eficiência do processo por meio do residual obtido para os parâmetros de qualidade. Foram obtidas redução de até 40% na dosagem do coagulante sintético PAC, sem comprometer a qualidade da água produzida. Assim, a utilização de M. oleifera pode desempenhar um papel-chave na diminuição da quantidade de coagulante sintético utilizada no tratamento de água, além de ser mais compatível com as questões ambientais atuais”.

Os outros artigos publicados são:

ESTIMATIVA DA TEMPERATURA ADIABÁTICA DE CHAMA DA FORNALHA DE UMA CALDEIRA SIDERÚRGICA INDUSTRIAL, na área de Engenharia Química, tem como autoras Leticia Fabri Turetta e Andréa Oliveira Souza da Costa, vinculadas à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG, respectivamente, consideram que que “a indústria siderúrgica produz quatro subprodutos com significativa capacidade de geração de energia. Esses subprodutos podem ser utilizados como combustível na caldeira siderúrgica, equipamento da central termoeletrica. O objetivo deste estudo é propor uma modelagem para estimar a temperatura adiabática da chama da fornalha de uma caldeira siderúrgica com a variação de ar e combustível disponível. A técnica empregada consiste no princípio da Primeira Lei da Termodinâmica. O balanço de

energia do sistema foi proposto definindo assim o modelo. A solução do modelo possibilita estimar a temperatura adiabática do sistema. Na indústria, a temperatura adiabática é determinada pelo poder calorífico inferior dos combustíveis. A metodologia proposta neste estudo faz com que não sejam necessários levantamentos experimentais do poder calorífico inferior. Os valores da temperatura adiabática simulados indicam que utilizar condições operacionais distintas na alimentação do combustível e do ar podem afetar significativamente o valor deste parâmetro. Nas simulações com a variação de ar, nota-se que a temperatura adiabática decresce com o acréscimo do excesso de ar. Tal resultado é esperado, uma vez que o aumento da massa, contida no sistema, diminui a eficiência energética do processo. Conclui-se que a metodologia proposta provou ser eficaz de descrever o sistema quando diferentes condições de alimentação são adotadas”.

DESCRIÇÃO MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO DE MODELOS CINÉTICOS NA PRODUÇÃO DE ETANOL, desenvolvido por Mayara dos Santos Zanardi, Raquel Vieira de Carvalho e Esly Ferreira da Costa Junior da UFES, no setor de Engenharia Química, relata que “o etanol é um importante biocombustível alternativo para reduzir a dependência dos combustíveis fósseis. A produção de etanol por via fermentativa é a mais difundida no Brasil. Avanços tecnológicos na fermentação podem elevar a competitividade do etanol e torná-lo ainda mais atrativo. Uma ferramenta que auxilia no avanço do processo fermentativo é o desenvolvimento e aplicação de modelos matemáticos. Eles podem ser utilizados para prever e avaliar o comportamento do processo em diferentes condições operacionais. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão para apresentar e analisar os modelos cinéticos da literatura acerca da modelagem matemática da produção de etanol. Há diversos modelos empíricos na literatura para representar a cinética fermentativa, cada um com suas características específicas. Há

modelos que apresentam inibição por produto, substrato e células. A decisão de qual modelo utilizar é inteiramente dependente do meio em que a fermentação ocorre”.

ESTUDO DA EFICIÊNCIA CATALÍTICA DO CÁLCIO E DO COBALTO EM ZEÓLITA BETA NA DECOMPOSIÇÃO DE ÓXIDO NITROSO NA PRESENÇA DE OXIGÊNIO OU VAPOR DE ÁGUA, desenvolvido na Universidade Federal de São João Del-rei, em Engenharia Química, e elaborado por Nicole Moura Romeros Rabelo e Marcelo da Silva Batista, aborda que “várias tecnologias estão sendo desenvolvidas para a redução das emissões dos óxidos de nitrogênio (NO_x) e as técnicas mais eficientes envolvem o uso de catalisadores. Neste trabalho investigou-se a decomposição do óxido nitroso sobre Ca-beta, Co-beta e a zeólita na forma ácida (H-beta). Os catalisadores foram caracterizados por difratometria de raios X (DRX) e por redução com hidrogênio a temperatura programada (TPR- H_2). Os resultados mostraram a conservação da topologia da zeólita beta após o processo de preparação, ressaltando que não foram observados indícios de óxidos de cobalto ou óxidos de cálcio, e que os cátions estão em posição de intercâmbio. Os resultados mostraram que os catalisadores H-beta e Ca-beta possuem baixa atividade na reação de decomposição do N_2O . No entanto, altas conversões foram observadas sobre Co-beta e a presença de O_2 ou vapor de água não influenciou a atividade catalítica”.

DESENVOLVIMENTO DE MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O PROCESSO DE PURIFICAÇÃO DE HIDROGÊNIO POR ADSORÇÃO EM COLUNAS DE RECHEIO POROSO, também na área de Engenharia Química da UFMG, tendo como autores Paôlla Chrystine Pinheiro Patrício, Márcio Ribeiro Vianna Neto, Andréa Oliveira Souza da Costa e Marcelo Cardoso, relata que “o Sistema de treinamento de Operadores (OTS) permite um treinamento sem riscos de acidentes e sem perdas de insumos e de tempo. A modelagem e simulação da operação associada aos dados de entrada no modelo,

que são as variáveis manipuladas pelos operadores, geram resultados virtuais com comportamento similar aos que seriam gerados se o treinamento estivesse sendo feito nos equipamentos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um modelo matemático simples para o processo de purificação de hidrogênio em uma coluna de adsorção. Tal modelo poderá ser empregado na proposta de OTSs sem a necessidade de lidar com modelos com significativa complexidade matemática. O modelo proposto foi validado empregando-se dois casos reportados na literatura. Assim, foi possível concluir que esse descreve o processo de adsorção satisfatoriamente e poderá ser utilizado posteriormente no desenvolvimento de um OTS para todo o processo de purificação de hidrogênio”.

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DINÂMICA DA FASE GASOSA DE UM FORNO ROTATIVO PARA INDÚSTRIA DE CELULOSE conduzido por Barbara Burgarelli Alves de Aguiar, Marcelo Cardoso e Esly Ferreira da Costa Júnior, do departamento de Engenharia Química da UFMG estuda “ o forno rotativo tem sido utilizado em larga escala em vários processos unitários nas indústrias, como por exemplo: a calcinação. Este artigo apresenta o desenvolvimento da modelagem da fase gasosa para a simulação dinâmica de um forno de cal da indústria de celulose. O modelo é representado por um sistema de equações diferenciais parciais, considerando os balanços de massa e energia do processo. Esse sistema de equações é discretizado espacialmente, transformado em equações diferenciais ordinárias e resolvido pelo software MATLAB® utilizando o método de Runge-Kutta de 4ª ordem. O modelo proposto prediz o perfil de temperatura, massa específica e velocidade da fase gasosa. Essa simulação alcança o estado estacionário em 60s e o gás atinge a temperatura máxima de 1480K e a temperatura de saída de 550K. Os dados obtidos foram comparados com a literatura e pode-se

observar que estão condizentes com a realidade operacional do forno”.

DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO UTILIZANDO O *BALANCED SCORECARD* tem como autoras Mariana Pereira Carneiro, Fernanda dos Santos Silva, Brenda de Farias Oliveira Cardoso, Verônica de Menezes Nascimento Nagata e Léony Luis Lopes Negrão, vinculados à Engenharia de Produção da Universidade Estadual do Pará indica que “os indicadores de desempenho simbolizam o desempenho das organizações no mercado em que estão inseridas. Mesmo sendo mais constantes em empresas privadas, nas organizações públicas e sem fins lucrativos, a possibilidade de a ferramenta melhorar a administração é reconhecida em perspectivas econômica, social e ambiental. Assim, o trabalho objetivou a criação de indicadores de sustentabilidade utilizando o *Balanced Scorecard* em um campus universitário, definindo quais medidas, métricas e iniciativas devem ser seguidas para implementar sua estratégia. Desse modo, por meio do planejamento, observações e análise dos ambientes, foi possível criar uma matriz SWOT, para auxiliar na definição dos objetivos do campus; um mapa estratégico, para comunicar os objetivos; e um plano de ação, para a implementação da estratégia. Além disso, os resultados obtidos mostraram a relevância dos métodos de gestão para empresas públicas, além de contribuir com o conhecimento acerca de indicadores de sustentabilidade em universidades”.

GESTÃO AMBIENTAL CORPORATIVA: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L), desenvolvido na Faculdade Santo Agostinho, Engenharia de Produção, por Luvânia Dias Gomes, Leonardo Bezerra Lima e Eldelita Águida Porfírio Franco, retrata que “a preocupação com as questões ambientais trouxe à tona que a poluição é uma perda no processo produtivo, e que empresas devem atuar de forma a alcançarem as adequações ambientais

exigidas e que novos empreendimentos devem ser pensados de forma que abranjam as perspectivas ambientais. Por isso a responsabilidade social é tão importante para as empresas, que são compreendidas cada vez menos como uma unidade de produção, e mais como uma organização, que se concretiza no respeito aos direitos humanos e meio ambiente. Nesse contexto com o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável veio à necessidade de criação de novas técnicas a serem aplicadas nos sistemas produtivos a fim de obter um melhor desempenho ambiental em todo o ciclo de vida do produto. Para isso a abordagem da produção mais limpa visa soluções voltadas para a prevenção e minimização, para que as empresas atuem na fonte geradora. A produção mais limpa é uma forma de resposta às pressões do mercado. A sua implantação reduz os riscos das operações nas organizações sobre a sociedade e meio ambiente, além de promoverem inovação das mesmas com ganho de agregação de valor competitivo. A presente pesquisa analisou o cenário das indústrias teresinenses perante a ferramenta de produção mais limpa, e se as mesmas possuem ou estão implantando práticas de produção mais limpa. Quanto aos propósitos a pesquisa foi do tipo exploratória, com abordagem do problema de aspecto qualitativo. Foi também bibliográfica e pesquisa de campo devido interrogar representantes do objeto de estudo. Constatou-se que as empresas estão em nível muito baixo de gestão ambiental e que mesmo possuindo conhecimento da ferramenta de produção mais limpa, as mesmas encontram-se em uma fase pouco desenvolvida referente a gestão ambiental, ainda no estágio reativo”.

DEGRADAÇÃO DO CORANTE AZUL REATIVO 5G PELO PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO UV/H₂O₂ elaborado por Denis Rafael de Souza Lima, Isabela Luiza Alves de Almeida e Vanderlei Inácio de Paula, do setor de Engenharia Química do Centro Universitário Padre

Anchieta, relata que “no trabalho avaliou-se a aplicação do processo oxidativo avançado (POA) de foto-peroxidação (UV/H₂O₂) na degradação do azocorante têxtil comercial Azul Reativo 5G. Foram preparadas soluções sintéticas contendo o corante e tratadas através do respectivo POA, sendo a eficiência do tratamento avaliada através dos seguintes parâmetros: descoloração, redução da demanda química de oxigênio (DQO) e ecotoxicidade com sementes de *Lactuca sativa*. Após 30 minutos de tratamento em condições otimizadas na presença de peróxido de hidrogênio e radiação ultravioleta, foi observada descoloração na ordem de 91,8% sem redução significativa da DQO (1,8%), além de diminuição da ecotoxicidade da solução, indicando a viabilidade da aplicação do processo UV/H₂O₂ para tratamento de resíduos líquidos contendo este azocorante”.

PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DA CODIGESTÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA, VINHAÇA E GLICEROL BRUTO EM REATOR COM ALIMENTAÇÃO SEMICONTÍNUA, de autoria de Thompson Ricardo Weiser Meier, Paulo André Cremonez, Adriane Cristina Mattjie, Emanuelle Iaçana Berté Parisotto, Jonathan Dieter e Joel Gustavo Teleken, atuantes na Universidade Federal do Paraná, considera que “o estudo teve como objetivo a avaliação da produção de biogás utilizando como substrato misturas de glicerol bruto, vinhaça e água residual de suinocultura (ARS), visando o estudo dos efeitos destes substratos tanto na eficiência de tratamento dos efluentes, como no volume de gás produzido. Inicialmente, foi determinada a mistura ótima destes substratos utilizando reatores em escala laboratorial em regime batelada. Os melhores resultados tanto para a produção de metano quanto para a remoção da carga orgânica nos efluentes foram obtidos utilizando concentrações de vinhaça e glicerol nas concentrações de 5%. Já a mistura ótima destes substratos foi de 3,22 % para a vinhaça e 4,28 % de

glicerol. Na sequência, foi realizada a biodigestão em regime semicontínuo utilizando as proporções obtidas para a mistura ótima, alcançando incrementos na produção de metano da ordem de 300%”.

ESTUDO DO TRATAMENTO DE EFLUENTE TÊXTIL ATRAVÉS DE PROCESSOS DE COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO E ELETROCOAGULAÇÃO de autoria de Paula Cristina de Souza, Nehemias Curvelo Pereira, Morgana Suszek Gonçalves, Nelson Consolin Filho, Paulo Henrique Rodrigues e Vanessa Marconi Jamarim, vinculados à Universidade Tecnológica Federal do Paraná e à UEM, aborda que “O objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio de parâmetros físico-químicos, os processos de tratamentos por coagulação/floculação, utilizando três diferentes coagulantes/floculantes: tanino, policloreto de alumínio e sulfato de alumínio, e o processo de eletrocoagulação, para o tratamento de efluentes líquidos de uma lavanderia têxtil. Para o processo de coagulação/floculação, foi realizado inicialmente um estudo para determinar a melhor

dosagem dos coagulantes em relação ao efluente, em seguida o melhor pH inicial para cada dosagem estabelecida, nestas condições foram verificadas as percentagens de remoções de DQO, cor aparente e turbidez para cada coagulante. Para o tratamento de eletrocoagulação, foi utilizando um reator em escala laboratorial, do tipo batelada, com eletrodos de alumínio, capacidade de 4 litros e densidade de corrente de 1,51mA^{m⁻²}. O efluente têxtil apresentou para os quatro processos de tratamento, características físico-químicas dentro dos limites de despejo em corpos hídricos receptores impostos pelo CONAMA nº 430/2011, sendo o tratamento através do processo de coagulação/floculação utilizando o coagulante PAC o que apresentou a melhor eficiência de remoção dos parâmetros analisados. O tanino também demonstrou ser uma boa opção para o tratamento do efluente têxtil, com a vantagem de ser um coagulante natural e não possuir metais pesados em sua composição, além de ser biodegradável”.