

2019



8° ENICIT

**ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA DO INT**

CADERNO DE RESUMOS

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro Presidente

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E
COMUNICAÇÕES**

Marcos Cesar Pontes

Ministro de Estado

Julio Francisco Semeghini Neto

Secretário-Executivo

Gerson Nogueira Machado de Oliveira

Subsecretário de Unidades Vinculadas

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Diretor

Carlos Alberto Marques Teixeira

Coordenador-Geral Regional – CGER

**Valeria Said de Barros Pimentel - Coordenadora de Gestão
Tecnológica – COGET**

**Ieda Maria Vieira Caminha - Coordenadora de Negócios –
CONEG**

**Maria Marta Gomes de Sousa - Coordenadora de Gestão
Administrativa – COADM**

**Marcia Gomes de Oliveira - Coordenadora de Desenvolvimento
Tecnológico – CODTE**

**Marco André Fraga - Coordenador de Tecnologias Aplicadas –
COTAP**

**Ricardo Ferreira Vieira de Castro - Coordenador de Logística e
Infraestrutura – COLIN**

**PROGRAMAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E
INOVAÇÃO - INT**

Valéria Gonçalves Costa

Tecnologista

Coordenadora dos Programas PIBIC e PIBITI

Andrea Regina Nunes de Carvalho

Tecnologista

Eliane Przytyk Jung

Tecnologista

Simone Carvalho Chiapetta

Tecnologista

Comissão Organizadora do 8º ENICIT

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC

Valéria Gonçalves Costa

Tecnologista

Coordenadora dos Programas PIBIC e PIBITI

Dra. Marcia Cristina da Cunha Veloso

Professora Titular – Instituto de Química – UFF

Dra. Marilza Batista Correa

Pesquisadora Titular – Biomanguinhos – FIOCRUZ

Dra. Marilza Sampaio de Aguilar

Professora Titular – UNESA , Professora – FAETEC

Comissão Avaliadora Externa PIBIC - 8º ENICIT

PROGRAMAS DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO - PIBITI

Valéria Gonçalves Costa

Tecnologista

Coordenadora dos Programas PIBIC e PIBITI

Dra. Eliana Flávia Camporese Servulo

Professora Associada – Escola de Química – UFRJ

Dra. Kátia Gomes de Lima Araújo

Professora Titular – Faculdade de Farmácia – UFF

Dr. Paulo Jansen de Oliveira

Professor Titular – Instituto de Tecnologia – UFRRJ

Comissão Avaliadora Externa PIBITI - 8º ENICIT

Horários	26/08 2ª feira	27/08 3ª feira	28/08 4ª feira	29/08 5ª feira	30/08 6ª feira
Dias					
Manhã 09 - 12h	-	Apresentações PIBIC	Palestra 1 “TCC para alunos de Cursos em nível de graduação e de pós- graduação”	Apresentações PIBITI	Premiações PIBIC PIBITI e Encerramento
		Coffee Break		Coffee Break	
		Apresentações PIBIC	Prof. Titular Dr. Francisco de Paula Nunes Sobrinho Fac. de Educação/UERJ	Apresentações PIBITI	
12 - 14 h	-	Almoço Banca PIBIC	-	Almoço Banca PIBITI	-
Tarde 14 - 16h30	Abertura	Apresentações PIBIC	Palestra 2 “Criatividade, Ética e Inovação na Pesquisa”	Apresentações PIBITI	-
	Prof. Emérito Dr. Gilberto B. Domont	Coffee Break		Coffee Break	
	IQ/UFRJ	Apresentações PIBIC	Prof. Titular Dr. Edson Hirokazu Watanabe COPPE/UFRJ	Apresentações PIBITI	

PIBIC

RESUMOS

Avaliação das propriedades dos óleos residuais para a produção de compostos de maior valor agregado

Breno A. Brito¹ (IC), Camila C. Lopes¹ (PQ), Ingridy S. Lopes¹ (PQ), Simone C. Chiapetta² (PQ)

1- Instituto Nacional de Tecnologia/INT, Divisão de Energia, Avenida Venezuela, 82/716, Praça Mauá, Rio de Janeiro, RJ, 20.081-312.

2 - Instituto Nacional de Tecnologia/INT, Divisão de Química Analítica, Avenida Venezuela, 82/216, Praça Mauá, Rio de Janeiro, RJ, 20.081-312

Palavras Chave: Biocombustíveis, Biolubrificantes e Reaproveitamento

Resumo

Os óleos residuais são líquidos viscosos que apresentam propriedades físicas que favorecem seu aproveitamento para obtenção produtos de maior valor agregado. Nesta etapa do projeto, foram realizadas seis reações de transesterificação com óleo de soja residual, sendo quatro utilizando álcool metílico e duas utilizando álcool etílico para obtenção de biocombustível. Ainda, foram realizadas três reações utilizando álcool butílico, com maior tamanho de cadeia quando comparado com metanol e etanol, foi realizada visando à obtenção de ésteres com propriedades lubrificantes. Os rendimentos da síntese do biocombustível variaram entre 73,64% e 87,30%. Os parâmetros físico-químicos adotados para caracterizar os biocombustíveis foram: o índice de acidez, que apresentou valores entre 0,18 a 0,45 mgKOH/g, a viscosidade cinemática a 40°C, que variou entre 4,323 a 4,996 mm²/s, a massa específica, que variou entre 878,19 a 883,16 kg/m³ e o teor de água entre 228,75 e 443,60 mg/kg. Na caracterização dos potenciais biolubrificantes, o índice de acidez variou entre 0,94 a 2,57 mgKOH/g, o índice de viscosidade variou entre 104 a 149, a massa específica ficou entre 895,95 a 897,23 kg/m³, o teor de água apresentou valores de 584,3 a 1330,7 mg/kg e a lubrificidade variou de 336 a 388 µm. O biocombustível gerado a partir de etanol apresentou parâmetros um pouco distintos em relação ao biocombustível a partir do metanol, pois o etanol possui teor de água maior na sua composição, comprometendo a conversão do produto final. O teor de água foi o único parâmetro onde todas as amostras ficaram acima do valor permitido pela legislação aplicável a biodiesel. As reações de transesterificação para obtenção de biocombustíveis foram otimizadas e os potenciais biolubrificantes sintetizados mostraram-se com boas propriedades físico-químicas indicando a viabilidade de produção de biolubrificantes a partir de óleos residuais.

Conclusões

Os biocombustíveis podem ser gerados a partir de transesterificação de óleos residuais provenientes de fritura doméstica com alcoóis. Após as otimizações das condições reacionais, o melhor resultado foi obtido com metanol, razão óleo:álcool 1:9, 60°C, 2h de reação, 1% KOH como catalisador, atingindo rendimento de 87,30 % de biocombustível. As reações de transesterificação foram realizada com êxito para produção de biolubrificante (butanol, razão óleo:álcool 1:6, 100°C, 4h de reação, 1% KOH como catalisador), obtendo rendimentos de até 84,20%. Dentre os parâmetros medidos para o lubrificante este apresentou uma boa lubrificidade e bom índice de viscosidade. As reações de transesterificação utilizadas para atribuir ao óleo residual um maior valor agregado, obtiveram rendimentos expressivos para síntese de biocombustível. Parâmetros como índice de acidez, viscosidade cinemática e massa específica se mostraram dentro do limite correspondente ao de suas respectivas legislações de referência. O teor de água foi o único parâmetro que ficou fora do especificado pela legislação vigente, o que pode ser melhorado através da otimização da etapa de secagem.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela bolsa concedida, a equipe do LACOL pelos conhecimentos, Ao LATAB por disponibilizar o CG/EM para análise.

¹ PARENTE, E. D. S. *Biodiesel, uma Aventura tecnológica num país engraçado*. 2003, 68.

² LOBO, I. P.; FERREIRA, S. L. C. e CRUZ, R. S. D. *Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos*. 2009, 6, 32.

CO-CULTIVO DE FUNGOS DA PODRIDÃO BRANCA E PARDA PARA O PRÉ-TRATAMENTO BIOLÓGICO DA PALHA DA CANA-DE-AÇÚCAR

Davi M. M. C. da Silva ¹Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Bruno C. S. Coelho ²Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Ayla S. da Silva ³Instituto Nacional de Tecnologia (INT)
¹davi.marconi@int.gov.br

Av. Venezuela, 52 - Saúde, Rio de Janeiro - RJ, 20051-312

Palavras Chave: pré-tratamento biológico, biomassa lignocelulósica, co-cultivo fúngico.

Resumo

No pré-tratamento biológico (PTB) de biomassas lignocelulósicas, geralmente são utilizados fungos da podridão branca por promoverem a remoção seletiva da lignina. Entretanto, a sua associação com fungos da podridão parda pode aumentar a efetividade do PTB, uma vez que estes são capazes de remover a hemicelulose, além de proporcionarem modificações na estrutura da celulose, deixando-a ainda mais disponível e acessível ao ataque enzimático. Com isso, estudos nessa temática estão ganhando grande destaque. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o co-cultivo entre os fungos de podridão branca *Phanerochaete chrysosporium* e *Pleurotus ostreatus* com o fungo de podridão parda *Gloeophyllum trabeum* para o pré-tratamento biológico da palha da cana-de-açúcar. Para isso, os fungos foram avaliados separadamente, selecionados e então realizados os co-cultivos. A seleção foi realizada através da avaliação de três parâmetros: (I) perda de massa da palha promovida pelos fungos; (II) composição química da palha pré-tratada; (III) liberação de glicose durante a hidrólise enzimática da palha pré-tratada. Quando avaliados separadamente, *P. chrysosporium*, *P. ostreatus* e *G. trabeum* proporcionaram perdas mássicas no seu 20^o (vigésimo) dia de 38,20%, 17,90% e 25,20%, respectivamente. Apesar do PTB realizado com *P. chrysosporium* ter proporcionado a maior perda de massa na palha da cana-de-açúcar, foi observado que o fungo removeu elevado percentual de lignina (40,5%), hemicelulose (27,3%) e celulose (28,4%), deixando a biomassa pré-tratada com menor quantidade de celulose disponível para ser hidrolisada. Logo, *P. chrysosporium* não foi selecionado para a realização do co-cultivo. Por outro lado, os fungos selecionados *P. ostreatus* e *G. trabeum* removeram um percentual de 20,0% e 27,4% da lignina, 17,6% e 35,3% da hemicelulose, 4,9% e 27,5% da celulose, respectivamente. Portanto, a hidrólise enzimática foi realizada com o intuito de verificar o aumento na disponibilidade da celulose após ser realizado o PTB, onde foi observado que os rendimentos de conversão de celulose em glicose do cultivo *P. ostreatus* e *G. trabeum* foram de 29,56% e 21,17%, respectivamente, enquanto que o rendimento de hidrólise da palha *in natura*, amostra de referência, foi de 17,3%. Com o intuito de avaliar a ordem de inóculo dos fungos no co-cultivo, foram testados duas ordens, primeiro com o inóculo de *P. ostreatus* com o posterior inóculo de *G. trabeum* (*P.Po-Gt*) e invertendo a ordem de inóculo (*P.Gt-Po*). Após o período de PTB, os co-cultivos *P.Po-Gt* e *P.Gt-Po* proporcionaram perdas mássicas na biomassa de 12,6% e 36,7%, respectivamente. Apesar da alta perda de massa proporcionada pelo co-cultivo *P.Gt-Po*, este consumiu todos os componentes em proporções relativamente iguais. No entanto, o co-cultivo *P.Po-Gt* apresentou consumo de aproximadamente 32% de toda a lignina, enquanto que para celulose e hemicelulose ocorreu um consumo de 3,6% e 9,5% respectivamente. Nestes ensaios, constatou-se que os rendimentos de conversão da celulose em glicose para o co-cultivo *P.Po-Gt* foi de 22,3%, enquanto *P.Gt-Po* foi de para 21,4%.

Conclusões

O cultivo isolado do fungo *P. ostreatus* foi a estratégia experimental mais eficiente dentre todas as avaliadas para aumentar a disponibilidade da celulose da palha na etapa da hidrólise enzimática. Entretanto, o co-cultivo *P.Po-Gt* se apresentou o mais seletivo à remoção da estrutura da lignina.

Agradecimentos

Agradecimentos à CNPq, FAPERJ e a parceria com a Universidad de La Frontera.

Determinação da Distribuição da Densidade Mineral Óssea (BMDD) do tecido ósseo cortical usando análise quantitativa de imagens de elétrons retroespalhados (qBEI-MEV).

Giulia F. M. Sadala¹ (IC), Cristiane Evelice R. da Silva¹ (PQ), Maurício J. Monteiro¹ (PQ), Guido R. A. Graça¹ (PQ), Cláudio T. Dos Santos¹ (PQ), Francisco L. C. Rangel² (TM), Wellington G. Fernandes¹ (TM), Bráulio S. Arohanjo² (PQ)

*giulia.fahime@int.gov.br

¹ Instituto Nacional de Tecnologia – INT, DEMP – Avenida Venezuela 82, Saúde, Rio de Janeiro

² Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO – Avenida Nossa Sra. das Graças 50, Xerém, Duque de Caxias

Palavras Chave: DDMO, Desmineralização, qBEI

Resumo

A osteoporose, doença osteometabólica caracterizada pela desmineralização óssea, está associada ao aumento do risco de fratura. Entender a distribuição da densidade mineral óssea (DDMO), que é a principal determinante da qualidade biomecânica do tecido ósseo, auxiliará na caracterização das etapas de desmineralização do tecido ósseo cortical e diagnóstico da doença, além da previsão de fratura. Utilizando amostras de tecido ósseo cortical bovino, provenientes de bois de 2 anos de idade da raça Nelore, desidratadas, desmineralizadas quimicamente com EDTA e emblocadas em Resina Spurr. Depois de uma extensa revisão bibliográfica, as amostras e os padrões foram analisados no microscópio eletrônico de varredura (MEV-FEG) sob as condições de 20KV de tensão, 0.80 nA de corrente e magnificação de 350x, com um tempo de varredura de 30µs. Avaliamos a DDMO por meio da técnica de quantificação de imagens de elétrons retroespalhados (qBEI-MEV). Essa técnica relaciona as diferentes tonalidades de cinza das imagens com a concentração de cálcio naquela região. Para isso, foi necessário fazer uma calibração do equipamento com elementos puros (C e Al) e analisar tanto as amostras quanto os padrões sob a mesma condição no MEV. As imagens adquiridas foram processadas utilizando os softwares ImageJ e Origin®. A validação da DDMO será feita por meio da técnica de microfluorescência de Raios X ou calcinação.

Conclusões

Devido a indisponibilidade do uso do MEV-FEG no INT, as amostras tiveram que ser analisadas no INMETRO. Para isso foi submetido um projeto para aprovação, que foi aceito para ser utilizado por 8h. Para realizar a calibração tonalidade de cinza x concentração de cálcio, usamos as imagens de elétrons retroespalhados e dos padrões adquiridas nesse processo. Porém, mesmo com bons parâmetros ajustados no microscópio que permitiram a obtenção de imagens com boa resolução e bom contraste do tecido ósseo com os osteons – unidades fundamentais do osso cortical –, não foi possível realizar a calibração da maneira esperada, visto que o software do equipamento no INMETRO em que controlávamos a tonalidade de cinza da imagem nos dava valores estimados, mas não exatos. Devido à ausência de tempo hábil e disponibilidade para um novo agendamento do MEV-FEG no INMETRO, utilizamos a calibração teórica adotada por Roschger¹, em seu artigo de validação da técnica. Observamos a estabilidade e reprodutibilidade do método a partir da sobreposição de todas as 5 DDMOs encontradas de 5 diferentes regiões de uma mesma amostra. O desvio padrão do percentual em peso da concentração máxima de cálcio nos mesmos foi de apenas 0.1%. Isso significa que pelo menos durante o período analisado, existiu estabilidade da corrente do equipamento utilizado, o que implica diretamente na confiabilidade dos resultados encontrados. Além disso, concluiu-se que a desmineralização induzida pelo EDTA nas amostras de até 4h de imersão foi muito superficial, o que fez com que não enxergássemos diferença visível de tonalidade de cinza em amostras com diferentes tempos de imersão. O projeto necessita de mais tempo para ser concluído, visto que são necessárias amostras com maiores tempos de desmineralização, além de que há a necessidade de validação dos resultados encontrados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa PIBIC e ao INMETRO pela parceria que possibilitou que a análise no microscópio fosse realizada.

¹ ROSCHGER P. et al. Validation of Quantitative Backscattered Electron Imaging for the Measurement of Mineral Density Distribution in Human Bone Biopsies. October, vol. 23, no. 4, pp. 319–326, 1996.

Materiais a base de Cu, Ni e Zr para fins catalíticos na reação de oxidação parcial do biometano

Lara de C. Agular (IC), Thiago S. Santore (IC), Isadora Pereira P. da Silva (T8) e Clarissa P. Rodrigues (PG)^{1*}

¹Instituto Nacional de Tecnologia/INT, Divisão de Catalises e Processos Químicos, Av. Venezuela 82, sala 110, 21081-312, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Palavras Chave: alumina, desidrogenação, zircônia

Resumo

O metano é um dos gases reconhecidos pelo Protocolo de Kyoto como um dos responsáveis pelo efeito estufa. Esse biogás pode ser obtido pela decomposição de material orgânico proveniente de diferentes fontes, como aterros sanitários, biodigestores e resíduos animais. Uma alternativa promissora é a captura desse gás e seu aproveitamento na reação Fischer-Tropsch, que visa à obtenção de biocombustíveis. Esse processo tem como etapa intermediária a produção de gás de síntese (syngas). A pesquisa propõe o desenvolvimento de catalisadores para serem aplicados na obtenção do gás de síntese através da reação de oxidação parcial do biometano. Estudos mostram que catalisadores a base de zircônia são usados na catálise heterogênea devido a sua estabilidade química e térmica. Além disso, estes catalisadores possuem capacidade de promover um maior número de sítios ativos e, conseqüentemente aumentar a atividade catalítica. Porém, o alto custo deste óxido incentivou a sua utilização como dopante em suportes tradicionais como Al_2O_3 e SiO_2 (1-3). Catalisadores a base de cobre são utilizados por apresentarem um desempenho catalítico satisfatório e pelo seu baixo custo e usualmente os catalisadores de reforma industrial baseiam-se Ni que são mais econômicos que metais nobres. Sabe-se que a atividade do cobre e do níquel suportados depende principalmente do método de preparação, natureza do suporte e dispersão do componente ativo. Para compreender o efeito da adição do ZrO_2 em catalisadores de Cu e Ni suportados em Al_2O_3 para fins catalíticos na reação de oxidação parcial do biometano, as amostras 20%CuO/20% ZrO_2 / Al_2O_3 e 20%NiO/20% ZrO_2 / Al_2O_3 foram preparadas por impregnação seca sucessiva utilizando como suporte γ - Al_2O_3 comercial; caracterizadas por DRX-in situ; RTP- H_2 , DTP- H_2 , BET, quimissorção de N_2O e de H_2 , e MEV e avaliadas para a reação de decomposição do isopropanol. Os resultados mostram que a adição de ZrO_2 estabiliza o Cu termicamente elevando a sua temperatura de redução. No perfil de RTP- H_2 foram detectados três picos de redução centralizados em aproximadamente 200°C, 250°C e 374°C e podem ser atribuídos à formação de diferentes espécies de cobre (3, 4) na superfície do suporte. De acordo com a literatura (3, 5), é possível sugerir que o CuO finamente disperso na superfície do catalisador reduz em baixas temperaturas, seguido pelas espécies Cu^{2+} em contato com a ZrO_2 , e por fim, espécies Cu^{2+} em contato com a Al_2O_3 que reduzem em temperatura mais elevada. Estes resultados estão alinhados com a análise de DRX-in situ, na qual se confirma a presença de Cu^{2+} com diferentes interações com o suporte, reduzindo em diferentes temperaturas abaixo de 400 °C. A imagem obtida por MEV¹ exibe as diferentes morfologias presentes na superfície da amostra, e os resultados do mapeamento com EDS confirmam a presença de picos característicos emitidos pelo Al, Zr e Cu em diferentes concentrações. O sinal de Zr apresentou distribuição homogênea, enquanto o sinal de Cu apresentou regiões de aglomerações ao longo da superfície do suporte. Ao comparar os resultados do catalisador com adição de ZrO_2 com o CuO/ Al_2O_3 estudado anteriormente (5, 6) é possível afirmar que a dispersão é levemente facilitada na amostra que contém ZrO_2 . Portanto, a adição de ZrO_2 promove a deposição de espécies Cu^{2+} finamente dispersas e este fenômeno pode estar associado a presença de novas interações entre ZrO_2 altamente dispersa em Al_2O_3 . A conversão do isopropanol para o 20%CuO/20% ZrO_2 / Al_2O_3 foi avaliada nas amostras pré-reduzidas em diferentes temperaturas (300°C e 400°C) e verifica-se que a conversão é maior quando o catalisador é reduzido a 400°C. O Cu^0 é o sítio ativo para a reação de desidrogenação do isopropanol (7, 8), como foi visto no DRX-in situ, há a 300°C picos do Cu^{2+} neste catalisador. Por outro lado, a 400°C foram observados no perfil de difração apenas os picos do Cu^0 , e conseqüentemente, a conversão é maior devido ao aumento da concentração de sítios disponíveis para a reação na superfície do catalisador. Foi obtida a área metálica superficial do cobre no catalisador com redução a 300°C e a 400°C por quimissorção de N_2O (respectivamente 2 e 3 m^2 Cu/ g catalisador), o que reforça as análises anteriores, já que a área do Cu^0

disponível na superfície é maior com a temperatura mais elevada. A área superficial obtida por BET reduz com a adição dos óxidos metálicos a ZrO_2/Al_2O_3 . Tal redução ocorre, pois partículas do óxido adicionado são depositadas nos poros do suporte de $ZrO_2-\gamma-Al_2O_3$ e ao bloqueio de parte dos poros menores (9). Por redução a temperatura programada na amostra de 20%NiO/20% $ZrO_2-Al_2O_3$ percebe-se a presença de dois picos de redução, que podem ser relacionados às duas espécies de NiO presentes no catalisador. A literatura (6) cita que o NiO/ Al_2O_3 pode apresentar um pico de redução em torno de 450 °C quando as espécies de NiO apresentam forte interação com o suporte, enquanto que NiO puro se reduz na faixa de temperatura entre 300 e 420 °C. Além disso, a espécie de NiO em forte contato com o suporte reduz a temperatura de 547 °C. Portanto, o pico observado no presente trabalho a 394 °C pode ser atribuído às espécies de NiO que interajam fracamente com o suporte, e a 541 °C ao NiO com forte interação com o suporte. Por MEV, observa-se na amostra 20%NiO/20% $ZrO_2-Al_2O_3$ que o níquel está bem disperso na superfície do catalisador. A quantificação da amostra realizada por EDS retrata que há boa dispersão do níquel em grande parte da amostra, entretanto, em alguns pontos, foi observado aglomeração de níquel. Tal fato confirma o resultado da RTP- H_2 obtido, em que se observa a presença de duas espécies de NiO. A conversão do isopropanol no catalisador com a presença de níquel não ocorre de maneira significativa pois de acordo com a literatura (4), o níquel não apresenta atividade catalítica para esta reação.

Conclusões

A partir dos dados experimentais obtidos pode-se concluir que a adição da ZrO_2 aumenta a estabilidade térmica do cobre, e por tal motivo a redução do Cu^{2+} ocorre em temperaturas mais elevadas, consequentemente, as reações que necessitam de uma maior conversão, necessitarão de uma maior temperatura de redução do catalisador, já que as reações ocorrem no sítio ativo do catalisador que é o Cu metálico. Além disso, a ZrO_2 facilita a dispersão do Cu no suporte do catalisador, e por isso, há maior presença de Cu finamente dispersos do que quando comparados a amostras sem ZrO_2 . Já no catalisador com níquel, a adição da ZrO_2 promoveu a redução do Ni^{II} em temperaturas mais baixas, o que poderá contribuir para a melhora da atividade deste catalisador frente a reação de reforma do biometano.

Agradecimentos

Os autores, Lara de Castro Aguiar, Thiago Serafim Santore, Isadora Pereira P. da Silva agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro, ao CENANO e à UERJ pelas análises realizadas.

1. M. Vrinat; D. Hamon; M. Breyse; B. Durand; T. des Courieres; *Catalysis Today* 1994; Vol. 20, 273-282.
2. Kerry C. Pratt; John V. Sanders; Victor Christov; *Journal of Catalysis* 1980; Vol. 124, 273-282.
3. Antonella Gervasini; Aline Auroux; *Journal of Catalysis* 1991; Vol. 124, 273-282.
4. Stéfanie de Sá; Priscila de O. Pio Rodrigues; Marcos A. da Silva; Clarissa P. Rodrigues; In *Anais do 19º Congresso Brasileiro de Catalise e IX Congresso Mercossul de Catalise*, Ouro Preto, 2017.
5. Ana Almeida; William da Silva; Priscila Rodrigues; Clarissa Rodrigues; In *Anais do XXVI Congresso Ibero-Americano de Catalise*, Coimbra, 2018.
6. Damyanova, S.; Pawlec, B.; Arishtirova, K.; Fierro, J. L. G.; Ni-based catalysts for reforming of methane with CO_2 ; *International Journal of hydrogen energy* 37, 2012; 15966-15975.
7. Pepe, F.. Catalytic behavior and surface chemistry of copper/alumina catalysts for isopropanol decomposition. *Journal of Catalysis* 1986; 91(1), 69-77.
8. Hydrogenation/dehydrogenation reactions: isopropanol dehydrogenation over copper catalysts. *Journal of Catalysis* 216 2008; 362-376.
9. Teimouri, A.; Najari, B.; Chemahini, A. N.; Salavati, H.; Fazel-Najafabadi, M.; Characterization and catalytic properties of molybdenum oxide catalysts supported on $ZrO_2-\gamma-Al_2O_3$ for ammoxidation of toluene. *RSC Advances*, 2014.

Avaliação de Implantes de Quadril Modulares Pelo Método de Análise Eletroquímica

Lucas C. Barbosa¹(IC), Claudio T. dos Santos(PQ)¹, Cristiane E.R. Silva(PQ)¹
¹lucas.barbosa@int.gov.br

¹Instituto Nacional de Tecnologia - INT; Divisão DIEMP; Laboratório LaCPM
Av. Venezuela 82, sala 620, Saída, Rio de Janeiro - RJ, 20081-312

Palavras-Chave: Prótese de quadril, Corrosão por atrito.

Resumo

Avaliar a qualidade de implantes ortopédicos é extremamente importante, o que é possível através de ensaios que visam testar a estabilidade mecânica e a resistência à corrosão destes dispositivos. No caso das próteses de quadril modulares, é nítida a degradação por corrosão e atrito nas conexões, por isso, utilizamos um ensaio mecânico dinâmico (carregamento cíclico) no dispositivo submerso em um meio agressivo para avaliar sua propensão à falha mecânica ou corrosão. No presente trabalho o objetivo foi avaliar o processo de degradação da interface cabeça-cone de próteses de quadril utilizando o método eletroquímico em conjunto com o carregamento cíclico em meio agressivo. Para isso, foi analisada a variação do potencial eletroquímico e da corrente de corrosão da prótese em função de diferentes amplitudes de carregamentos e frequências.

Conclusões

Concluiu-se que, com amplitudes relativamente pequenas, o carregamento mecânico cíclico praticamente não influencia no valor do potencial eletroquímico e corrente da prótese. A partir de determinados valores de amplitude, o potencial e a corrente se alteram, tomando o corpo de prova mais suscetível à corrosão, o que é evidenciado principalmente pelo aumento da corrente. Outra constatação é que há uma influência da interface dimento/haste no potencial e na corrente, além do efeito causado pela interface haste/cabeça femoral, o que indicou que também ocorre corrosão nesta interface durante o carregamento cíclico. Com o aumento da frequência de carregamento, foi observado que também ocorre um aumento da corrente, atingindo a estabilização em uma determinada frequência a partir da qual não há mais tempo suficiente para repassivação do material da prótese. Concluiu-se que o método eletroquímico, quando combinado com o ensaio mecânico dinâmico em meio corrosivo, permite a comparação de diferentes condições de ensaio. Além disso, este método também permite comparar próteses de diferentes designs e/ou fabricantes, podendo contribuir para a melhoria destes dispositivos médicos.

Agradecimentos

Agradecimentos ao CNPq pela concessão da bolsa. Ao Wellington Gilbert Fernandes e Vinícius Oliveira dos Santos pelo apoio técnico. Ao INT pelo uso das máquinas e instalações.

[1] SIMONI, S. Manual de qualidade de implante em artroplastia de quadril. 1. ed. Curitiba: Champagnat, 2012.

[2] RODRIGUES, C. V. M. Próteses totais de quadril: diagnóstico do panorama nacional e elaboração de diretrizes para as políticas públicas. Rio de Janeiro-RJ, Brazil: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

[3] BARBOSA, C. et al. Premature Failure in Orthopedic Implants: Analysis of Three Different Cases. Journal of Failure Analysis and Prevention, v. 9, n. 1, p. 67-73, 22 fev. 2009.

[4] COHEN, J. Current concepts review. Corrosion of metal orthopedic implants. The Journal of bone and joint surgery. American volume, v. 80, n. 10, p. 1554, out. 1998.

[5] GILBERT, J.; JACOBS, J. The Mechanical and Electrochemical Processes Associated with Taper Fracture Corrosion: A Review. In: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (Ed.). Modularity of Orthopedic Implants. 100 Bar Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959: ASTM International, 1997. v. 56p. 45-46-15.

Recuperação de compostos antioxidantes da casca de banana

Lucas de Oliveira¹(IC), Davi Augusto Izidro da Silva¹(PG), Elizabeth da Silva Figueiredo¹(PG),
*Ellane Przytyk Jung¹(PG), Lelison de Oliveira Ribeiro¹(PG), Claudete Norie Kunigami¹(PG).

*ellane.jung@int.gov.br

¹INT/LANOI - Av. Venezuela, 82 – Saúde - Rio de Janeiro – RJ, CEP: 20081-312

Palavras Chave: Farinha da casca de banana, Extração sólido-líquido, Capacidade antioxidante.

Resumo

As condições climáticas como temperatura, umidade relativa, precipitação e insolação permitem que a bananicultura seja distribuída durante todo o ano e difundida em diversos estados brasileiros, atendendo, de forma regular, às necessidades de consumo.¹ Porém, a industrialização expressiva da fruta gera um passivo ambiental importante, representado pelas cascas. Estas representam cerca de 30% da massa total da fruta madura.² Entretanto, esse resíduo abundante é rico em compostos de alto valor agregado como compostos antioxidantes, mostrando que o aproveitamento do mesmo é uma alternativa de grande importância econômica.³ Portanto, o objetivo deste trabalho foi otimizar a extração dos compostos antioxidantes, utilizando um planejamento experimental, no qual o percentual de etanol na solução extratora e a razão sólido-líquido foram as variáveis independentes e a capacidade antioxidante, as respostas ao delineamento. Para realização deste estudo foram utilizadas cascas de bananas da variedade nanica (*Musa cavendishii*), popularmente conhecida como banana d'água, doadas por uma empresa produtora de doce de banana localizada no Estado do Rio de Janeiro. As cascas foram transportadas até o Instituto Nacional de Tecnologia sob refrigeração. Após o recebimento, as cascas foram secas a 50 °C por 48 h para elaboração de uma farinha através de seu trituração com um mixer portátil. A partir da farinha obtida foi realizada a extração dos compostos antioxidantes a 60 °C sob agitação magnética (500 rpm). O extrato foi filtrado e, posteriormente armazenado sob congelamento, até a realização das análises de capacidade antioxidante pelos métodos FRAP⁴, ABTS⁵ e DPPH⁶. Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente no software Statística, usando análise de variância e a função desejabilidade para estimar as melhores condições operacionais para a extração dos compostos antioxidantes, num intervalo de confiança de 95%. A farinha da casca de banana usada neste estudo apresentou granulometria inferior a 0,59 mm (28 mesh). Quanto à recuperação dos compostos antioxidantes foi possível notar que os efeitos quadráticos e lineares do percentual de etanol na solução extratora foram os responsáveis pela recuperação dos compostos antioxidantes ($p < 0,05$), os quais, no geral, foram negativos, o que sugere que o aumento de etanol na solução extratora diminuiu a concentração desses compostos no extrato. O poder antioxidante dos onze extratos avaliados variou de 38-105 $\mu\text{mol FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O/g}$ para os ensaios com o radical FRAP, 8-26 $\mu\text{mol Trolox/g}$ em função do radical ABTS e de 4-13 $\mu\text{mol Trolox/g}$ quando os mesmos foram reagidos com o radical DPPH. Esses resultados corroboram a influência das variáveis independentes como apontado acima. Utilizando a ferramenta desejabilidade, observou-se que a melhor condição operacional para a obtenção de um extrato fonte de compostos antioxidantes foi alcançada quando a farinha da casca de banana foi extraída usando etanol 53% em água e a razão sólido/líquido de 1:33, a qual apresentou coeficiente de determinação superior a 0,96.

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo demonstram o potencial do resíduo para a obtenção de um extrato como fonte de compostos antioxidantes, o qual pode ser empregado em formulações alimentícias, uma vez que se trata de extratos obtidos por meio de um solvente verde, o etanol.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela realização do programa PIBIC que foi uma grande oportunidade de desenvolvimento pessoal e profissional. Ao Instituto Nacional de Tecnologia por disponibilizar a estrutura e os equipamentos necessários. Aos meus orientadores, Elizabeth da Silva Figueiredo, Ellane Przytyk Jung e Lelison de Oliveira Ribeiro. Ao LANOI pelos profissionais qualificados e estagiários que auxiliaram durante todo o projeto, em especial Claudete Norie Kunigami, Davi Izidro, Matheus Oliveira de Brito, Leonardo Henrique e Nidia Rocha. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da realização desse projeto.

¹Anuário brasileiro da fruticultura. Ed. Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 2015.

Estudo de catalisadores para a reforma catalítica de moléculas modelo representativas do alcatrão provenientes do processo de gaseificação de biomassa.

Mariane Ribeiro da Costa do Carmo ¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IC), Raimundo Crisostomo Rabelo Neto ²Instituto Nacional de Tecnologia (PQ) ³raimundo.neto@int.gov.br, Fábio Bellot Noronha ²Instituto Nacional de Tecnologia (PQ) ⁴Fabio.bellot@int.gov.br

¹ R. Lúcio Tavares, 1045 - Centro, Nilópolis - RJ, 26530-060

²Av. Venezuela, 82 - Saúde, Rio de Janeiro - RJ, 20081-312

Palavras Chave: Alcatrão, biogás, Reforma catalítica.

RESUMO

A gaseificação de biomassa é uma tecnologia promissora na área de geração de energia sustentável fazendo com que haja queda das emissões de gases de efeito estufa. Sendo assim, este processo resultará em um produto gasoso de alto valor energético, o gás de síntese (hidrogênio e monóxido de carbono). Porém, um dos maiores problemas da gaseificação é a contaminação do alcatrão presente corrente gasosa produzida, o qual pode condensar e obstruir tubulações, filtros e outros equipamentos. A reforma a vapor do alcatrão é processo muito atrativo e mais eficiente de remoção, entretanto é necessário o desenvolvimento de catalisadores capazes decompor compostos de composição química altamente complexa (mistura contendo compostos orgânicos fenólicos e aromáticos de alto peso molecular) e, principalmente resistentes a desativação causada pela acumulo de coque. [1, 2]

Contudo, Devido a problemas relacionados a unidade de reforma a vapor, optamos por dar continuidade ao projeto primeiramente com outra vertete da Catalise: A reforma seca de CH₄ e CO₂ (Carga modelo do Biogás). O biogás proveniente da decomposição anaeróbica da biomassa consiste numa mistura gasosa composta principalmente de metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂), de gás sulfídrico (H₂S) em pequenas quantidades. Por possuir alto teor de CO₂ a sua emissão na atmosfera também favorece para o aumento do fenômeno de efeito estufa. Com isso, é necessário a promoção de processos alternativos para o aproveitamento desses gases gerando energia através deles. O biogás desta forma, pode ser transformado também em gás de síntese, sendo convertido em produtos químicos de maior valor agregado. [3,4]

No presente projeto, pretende-se avaliar catalisadores contendo diferentes metais depositados em suporte com características oxí-redutora e de baixa acidez (Ni/CeO₂/MgAl₂O₄, Pt/CeO₂/MgAl₂O₄, Rh/CeO₂/MgAl₂O₄, Ru/CeO₂/MgAl₂O₄ e Ir/CeO₂/MgAl₂O₄) para a reforma a vapor do tolueno, metano e mistura tolueno/metano que são moléculas modelo representativas do alcatrão e da corrente gasosa do efluente do processo de gaseificação de biomassa e reforma seca de CH₄ com CO₂, carga modelo do biogás, com o intuito de avaliar a atividade e estabilidade na presença de uma composição mais complexa e mais próxima de uma carga real.

Conclusões

Segundo a segunda vertente citada, a reforma seca de CH_4 e CO_2 e as caracterizações feitas com os catalisadores estudados, obtivemos resultados bastante satisfatórios. Os catalisadores apresentaram estabilidade e baixa formação de carbono em sua superfície com isso a desativação foi a mínima possível, o que nos mostra que a combinação da baixa acidez do suporte MgAl_2O_4 mais a atividade ox-redutora do CeO_2 foi suficientemente adequada para que todo sistema funcionasse perfeitamente. Com isso, daremos continuidade ao projeto e voltaremos para a vertente principal, a reforma a vapor do tolueno, metano e mistura tolueno/metano que são moléculas modelo representativas do alcatrão e da corrente gasosa do efluente do processo de gaseificação de biomassa.

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores, Raimundo Crisostomo e Fábio Bellot, que me deram a oportunidade de um projeto e que sempre fizeram ao máximo para passar todo e qualquer conhecimento, acreditando em mim e no meu potencial. Ao INT, CNPQ e IFRJ, que são as instituições que me abriram portas para grandes oportunidades.

* JUNHAN; HEELJONKIM. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, Toyohashi, v. 12, n. 2, p.397-416, fev. 2008.

* CHUNSHANLI; KENZISUZUKI. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, Nagoya, v. 13, n. 3, p.594-604, abr. 2009.

* RABELO-NETO, R. C.; SALES, H. B. L.; INOCÊNCIO, C. V. M.; VARGA, E.; OSZKO, A.; ERDOHELM, A.; NORONHA, F. B.; MATTOS, L. V. *Applied Catalysis B- Environmental*, 221, 349-361, 2018.

* FONSECA, R. C.; SILVA, A. A. A.; SIGNORELLI, M. R. M.; NETO, R. C. R.; NORONHA, F. B.; COLMAN, R. C.; MATTOS, L. V. *Journal of Brazilian chemical society*, 25 (12), 2386-2393, 2014.

Estudo da evolução microestrutural e cálculos termodinâmicos das fases da liga biomédica Co-28Cr-6Mo (UNS R31537) após processamentos termomecânicos

Paloma Ribeiro de Oliveira^{1*} (IC), Cássio Barbosa¹ (O), Claudio dos Santos¹ (CO)
*paloma.ribeiro@int.gov.br

¹ Instituto Nacional de Tecnologia – INT; Divisão DIEMP; Laboratório LaCPM
Av. Venezuela 82, sala 620, Saúde, Rio de Janeiro – RJ, 20081-312

Palavras Chave: Liga de cobalto. Microestrutura. Cálculo termodinâmico.

Resumo

Atualmente, diversos pesquisadores trabalham no desenvolvimento de novos biomateriais metálicos para aplicação em próteses de quadril, que sejam capazes de suportar o carregamento mecânico severo e o ambiente agressivo por mais tempo do que os biomateriais tradicionais. Entretanto, ainda há a possibilidade de melhorar as propriedades dos biomateriais tradicionais, melhorando o entendimento das condições de processamento que afetam sua microestrutura. Este projeto tem como objetivo a caracterização da microestrutura de amostras de uma prótese de quadril fabricada em Co-28Cr-6Mo (UNS R31537) antes e após tratamentos térmicos. Pretende-se também calcular a fração das fases formadas utilizando a termodinâmica computacional e comparar com os resultados da caracterização microestrutural, avaliando assim o efeito de variações da composição química da liga e de diferentes tratamentos térmicos na microestrutura.

Conclusões

Foi realizada revisão bibliográfica sobre a liga Co-Cr, incluindo a consulta de livros, artigos científicos, relatórios e normas técnicas. Em seguida foi realizada a extração de amostras da liga Co-28Cr-6Mo (ASTM F1537, liga 1/baixo carbono) a partir de próteses de quadril comerciais (disponíveis no INT) e preparação metalográfica. Posteriormente, foi feita a caracterização por microscopia ótica (MO). Esse procedimento permitiu a visualização dos grãos e maclas do material pela obtenção de micrografias com ampliações de 100, 200 e 500 vezes. Também foi realizada a caracterização por microscopia eletrônica de varredura (MEV), neste caso, foram obtidas imagens com aumentos de 1000, 2000, 3000, 4000 e 5000 vezes em diferentes regiões da amostra, utilizando para isso dois detectores diferentes: detector de elétrons retroespalhados (BSE), que fornece contraste composicional e o detector de elétrons secundários (SE), que fornece informação sobre a superfície. Utilizando o espectrômetro de energia dispersiva (EDS) acoplado ao MEV foram também obtidas as composições químicas semi-quantitativas da liga em análises pontuais e por região. A difração de raios X (DRX) foi realizada nas amostras "bulk", o que possibilitou identificar a estrutura cristalina e os parâmetros de rede da liga Co-Cr-Mo. Considerando que os tratamentos térmicos são determinados pela temperatura em que eles ocorrerão, o tempo de exposição às altas temperaturas, a velocidade e forma de resfriamento e a atmosfera onde se executará tal procedimento, foram definidas essas variáveis utilizando a literatura e o software Thermo-Calc. Para isso, foram obtidos no Thermo-Calc os diagramas de propriedades, utilizando duas bases de dados termodinâmicos distintas, TCNIS (Ni-based Superalloys Database) e TCF8 (Steels/Fe-Alloys Database). Tendo em vista que o tratamento térmico é uma etapa crucial para o prosseguimento do trabalho e o fato de haver um número bastante limitado de amostras, o planejamento criterioso deste processamento foi fundamental para que o objetivo deste trabalho possa ser atingido. Além disso, foram realizados ensaios de Dureza Vickers e medição do tamanho de grão nas amostras da liga Co-28Cr-6Mo como-recebidas. Na continuidade deste trabalho, serão realizados os tratamentos térmicos e uma nova etapa de caracterização microestrutural. Ao final, os resultados serão interpretados e correlacionados com o objetivo de se descrever a microestrutura do material quando este é submetido a tratamentos térmicos em diferentes temperaturas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa PIBIC concedida e ao Professor Doutor Leonardo Sales Araújo (PEMM/DM) pela colaboração.

P&D de tecnologias baseadas em métodos quantitativos para apoiar a tomada de decisão na indústria num contexto de incertezas

Renan B. Ferreira¹ (IC), Andréa R. N. Carvalho² (PQ)*

¹Universidade Estácio de Sá

²Instituto Nacional de Tecnologia

* andrea.carvalho@int.gov.br

Palavras-Chave: Apoio a tomada de decisão, estatística aplicada, Engenharia de Produção

Resumo

O surgimento do *analytics* (o uso extensivo de dados, análises quantitativas, modelos explicativos e preditivos para direcionar decisões e ações) resulta da confluência de várias tendências, dentre elas o aumento na disponibilidade de grandes quantidades de dados. Essa prática tem ganhado a atenção de organizações em todo o mundo interessadas em usar dados para melhorar seus processos decisórios e criar valor em seus negócios. Nesse contexto, o ferramental estatístico, disponível no contexto do *Statistical Learning* (aprendizado estatístico), se apresenta como essencial para a construção dos métodos quantitativos para se fazer o tratamento e a análise de dados. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é desenvolver a capacidade de aplicação de métodos estatísticos para apoiar o processo decisório em áreas-chave da Engenharia de Produção. Para tanto, fez-se necessária a compreensão do instrumental estatístico básico requisitado para tratamento, análise e inferência de dados. Em seguida, foram estudados métodos estatísticos utilizados em problemas de regressão, classificação e agrupamento, além de técnicas para redução de dimensionalidade. Em paralelo, a linguagem de programação R, própria para construção de modelos estatísticos, foi praticada através da resolução quinze estudos de casos. Além disso, foi realizada uma revisão da literatura sobre aplicações dos métodos estatísticos analisados em problemas reais. Como resultados, foram elaboradas três notas técnicas relativas à teoria e a aplicação prática do conteúdo estudado. Como desdobramentos futuros, planeja-se a continuidade do estudo e aplicação de outros métodos estatísticos em contextos de gestão, a partir de problemas identificados em ambientes industriais e hospitalar. Vale ressaltar ainda que existem outras duas iniciativas envolvendo projetos interdivisões, nas áreas de biomecânica e química, que estão nascendo em função desse trabalho.

Conclusões

O objetivo desse estudo é desenvolver a capacidade de elaborar modelos estatísticos para apoiar a tomada de decisão e orientar ações num contexto de incertezas. Nesse sentido, métodos estatísticos foram estudados e aplicados através de estudos de casos usando a linguagem R como interface, artigos foram analisados e três notas técnicas elaboradas. As lições aprendidas a partir desse trabalho até o momento podem ser apresentadas da seguinte forma:

- A disponibilidade de grandes quantidades de dados, a consciência de que são valiosos e a oferta de softwares amigáveis e de baixo custo para análises são fatores que impactaram no surgimento do *analytics*. A literatura revisada, no âmbito desse projeto, reforça como a estatística é uma disciplina fundamental nesse contexto. De fato, problemas de diferentes naturezas, ligados a gestão de hospitais, de serviços e de cadeias de suprimento, foram exemplos identificados apresentando o ferramental estatístico como instrumento para a construção de modelos de apoio ao processo decisório nas situações onde foram aplicados.
- Dados foram recentemente considerados o "novo petróleo" da era da informação. Por outro lado, embora haja uma grande disponibilidade de dados nos dias de hoje, extrair informações desses dados não é uma tarefa simples. Dentro dessa perspectiva, ações devem ser tomadas para que as informações obtidas sejam confiáveis. Dentre essas ações, está o estudo de correlação das variáveis que compõem o banco de dados. É importante identificar dentre as variáveis disponíveis, quais delas estão correlacionadas com a variável de interesse (e.g., quais delas têm uma relevância significativa para explicar a variável de resposta). A inclusão de variáveis sem utilidade tende a deteriorar o modelo.

- Há um conjunto vasto de ferramentas para analisar os dados. A escolha pela técnica mais eficiente vai depender do contexto (e.g., é um problema com variáveis quantitativas e/ou categóricas?) e do objetivo do problema (e.g., trata-se de uma inferência ou uma previsão?). Para cada tipo de problema há um conjunto de técnicas possíveis de serem aplicadas. Além disso, parâmetros como o viés, variância e o fenômeno do *overfitting* devem ser observados no momento de decidir por qual técnica aplicar.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, eu gostaria de agradecer ao CNPq pela oportunidade de aprendizado gerada a partir da disponibilidade da bolsa; aos meus orientadores por todo o suporte dado e conhecimento compartilhado; e por fim, gostaria de agradecer ao INT por toda a infraestrutura disponibilizada.

Produção de ácido láctico a partir de açúcares de segunda geração utilizando catalisadores ácido- básicos

Taina D. Xavier* (IC), Ellice M. Albuquerque² (PG), Vinícius W. Farias² (PG), Marco A. Fraga² (PG).

¹Universidade Federal Fluminense, R. Des. Elia Hermydio Figueira, 783 - Atarrado, 27213-145, Volta Redonda/RJ, Brasil.

² Instituto Nacional de Tecnologia/MCTIC, Laboratório de Catálise e Processos Químicos, Av. Venezuela 82/518, Saída, 20081-312, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

* tainadanielxavier@gmail.com, Taina.Xavier@int.gov.br

Palavras-chave: celulose, glicose, Y_2O_3

Resumo

O uso da biomassa lignocelulósica para produzir insumos de maior valor agregado tem atraído cada vez mais atenção, devido a sua grande disponibilidade por ser uma fonte renovável de energia.¹ A biomassa lignocelulósica é composta de estruturas poliméricas de celulose, hemicelulose e lignina. A fração da hemicelulose é composta por pentoses, sendo a xilose o principal monômero. A xilose pode ser transformada em ácido láctico através de uma reação de retrocondensação aldólica, que é promovida por sítios ácidos de Lewis e sítios básicos.² A produção de ácido láctico tem ganhado destaque por causa da produção do poli-(ácido láctico) – PLA – que é um polímero biodegradável e que tem o potencial de minimizar o impacto ao meio ambiente quando usado em embalagens. Em trabalhos anteriores do grupo, diferentes catalisadores óxidos foram testados e o ZnO e o Y_2O_3 apresentaram o melhor desempenho por alcançarem alta conversão de xilose e maior seletividade a ácido láctico. No entanto, somente o ZnO foi explorado na ocasião² e tendo em vista o bom desempenho do Y_2O_3 , ele foi escolhido para ser explorado neste trabalho. Os catalisadores testados foram Y_2O_3 sintetizado em laboratório com diferentes morfologias, catalisadores comerciais de ZnO e $Y-ZnO$. Inicialmente, a estabilidade dos catalisadores foi avaliada em um reator Parr a 160 °C por 30 min. As reações foram realizadas em fase líquida partindo de uma concentração de xilose de 83 mmol/L, e foram utilizados 65 mg de catalisador. Os testes mostraram que o Y_2O_3 , independente de sua morfologia, apresentou alta conversão de xilose, no entanto, não foram estáveis ao meio reacional, sendo parcialmente dissolvidos. Já o ZnO mostrou-se estável, não sendo dissolvido no meio, no entanto, foi menos ativa. A inserção de ítrio na ZnO ($Y-ZnO$), melhorou a estabilidade do elemento, porém, não apresentou uma boa conversão de xilose. Em paralelo aos testes de estabilidade, uma metodologia analítica para determinação e quantificação dos produtos reacionais por cromatografia a líquido (HPLC) está sendo desenvolvida. Já foi testada uma coluna HPX-87H da BioRad variando a temperatura da coluna (30, 45, 50 e 65 °C) e a concentração de H_2SO_4 utilizado como fase móvel (1, 2, 5 e 25 mmol/L).

Conclusões

Os testes realizados com Y_2O_3 com diferentes morfologias mostraram uma boa conversão de xilose, no entanto, foi observado que o catalisador foi dissolvido no meio reacional devido a formação do ácido láctico. Em paralelo a determinação da estabilidade do catalisador no meio reacional, a determinação de uma metodologia para quantificação dos produtos reacionais ainda está em andamento.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento de bolsas PIBIC.

¹ CHHEDA, J. N.; HUBER, G. W.; DUMESIC, J. A. *Angew Chem*, 2007, 7164 – 7183.

² PAULINO, P. N.; REIS, O. C.; LICEA, Y. E.; ALBUQUERQUE, E. M.; FRAGA, M. *Catál. Sci. Technol.*, 2018, 4045-4056.

PIBITI

RESUMOS

Obtenção de ficocianina de *Arthrospira platensis* com vistas à produção de produtos de interesse comercial

Ana C. Borsatto¹ (IC), Renata V. Tonon (PQ)², *Cláudia M. L. L. Teixeira¹(PQ).

¹ Instituto Nacional de Tecnologia

² Empresa Agroindústria de Alimentos

*claudia.teixeira@int.gov.br

¹Av. Venezuela, 82 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ, CEP: 20081-312.

²Av. das Américas, 29501 - Guaratiba, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 23020-470.

Palavras Chave: spirulina, ficocianina, pigmento

Resumo

Espécies de microalgas, como a *Arthrospira platensis*, diferenciam-se por possuírem na sua composição, antioxidantes, proteínas e aminoácidos essenciais. Dentre as ficobiliproteínas derivadas da *Spirulina*, a mais abundante é a ficocianina, um pigmento de coloração azul que apresenta uma vasta finalidade na indústria alimentícia, farmacêutica e de cosméticos¹. Contudo, métodos para preservação da estrutura deste pigmento devem ser desenvolvidos, visto que variações de pH e de temperatura, forma de obtenção, por exemplo, afetam a sua estabilidade²; neste contexto, a técnica de microencapsulamento vem sendo testada para preservação da estrutura da ficocianina³. Dada a influência da forma de produção e extração do pigmento, e da necessidade de produção da biomassa com meios de mais baixo custo, foram investigados neste trabalho a produção de biomassa com meios à base de fertilizantes e métodos de extração da ficocianina, assim como foram realizados testes preliminares de encapsulamento do pigmento. No que diz respeito às modificações no meio de cultivo, foram testados quatro diferentes meios, com modificações nas concentrações em bicarbonato, carbonato e em nitrato, assim como foram substituídas as fonte de fósforo e de nitrogênio utilizando-se os fertilizantes Superfosfato (fonte de fósforo) e Salitre do Chile e sulfato de amônio (fontes de nitrogênio); o meio produzido à base de Superfosfato e Salitre do Chile, e com as concentrações dos demais componentes idênticas ao do meio controle (Zarrouk modificado por George⁴), apresentou o melhor resultado de crescimento, superando, inclusive o do controle. Quanto às metodologias para extração da ficocianina, o uso da biomassa tanto na sua forma seca (por liofilização) como na forma úmida, lavadas, e extraídas com tampão fosfato salino (PBS), a 1mg/mL, utilizando-se dois ciclos de congelamento e descongelamento, levou a um maior rendimento de extração, alcançando-se até 150,2 ± 7,9mg/g de ficocianina. Os testes de encapsulamento realizados em meio com maltodextrina à 3 e 5%, mostraram boa eficiência de encapsulamento, sendo o percentual de 5% de maltodextrina o que apresentou melhor resultado, visto que a perda do pigmento, durante o próprio processo foi menor (40,5%). Estes testes de encapsulamento foram preliminares, e, como a perda de pigmento foi relativamente elevada, novos experimentos serão realizados para aprofundamento deste estudo e melhoria do processo.

Conclusões

Como meio de crescimento alternativo, o meio produzido com os fertilizantes Superfosfato e Salitre do Chile gerou maior crescimento celular que o meio de cultivo controle.

As metodologias mais eficientes de extração geraram rendimento em ficocianina na biomassa máximo de 150,2 ± 7,9mg/g; biomassa seca (por liofilização) ou úmida, lavadas, e extraídas em meio com tampão fosfato salino (PBS), na proporção de 1mg/mL, com dois ciclos de congelamento e descongelamento. Para o encapsulamento, o percentual de 5% de maltodextrina gerou melhor resultado.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa PIBITI, assim como ao INT/MCTIC pelos demais recursos que foram necessários ao desenvolvimento deste trabalho.

¹ Lima, G. ; Tebeina, P. C. N.; Tebeina, Cláudia M. L. L.; Filócomo, D. ; Lage, C. L. S. *Algal Research-Biomass Biofuels and Bioproducts*, 2018, 31, 157.

² Wu, H-L; Wang, G-H; Xiang, W-Z; Li, T; He, H. *International Journal of Food Properties*, 2016, 19, 2340.

³ L. Purnamayati, L.; Dewi, E.N.; Kurniasih, R.A. *ICP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 2017, 115, 012076.

⁴ George, E.A. *Culture Centre of Algae and Protozoa: list of strains 1978*, 3rd edition. Inst. Terr. Ecol., Nat. Environment Res. Council, Cambridge, 120 pp.

Estudo Numérico de Tensões e Deformações em Dispositivos Médicos

Anderson Wang (IC)¹, Jorge Arturo Hinojosa Medina (PQ)^{1*}, Claudio dos Santos (PQ)¹
[*jorge.arturo@int.gov.br](mailto:jorge.arturo@int.gov.br)

Instituto Nacional de Tecnologia – INT; Divisão DEMP; Laboratório LaCPM
Av. Venezuela 82, sala 620, Saúde, Rio de Janeiro – RJ, 20081-312

Palavras Chave: Componentes médicos, simulação numérica, extensometria, fadiga

Resumo

É de extrema importância conhecer as tensões e deformações às que os dispositivos médicos estão submetidos no uso diário do paciente. Para isto, estes componentes precisam ser testados em condições similares às de uso no corpo humano. Porém, testes mecânicos precisam de muitas amostras e tempo de máquina, o que nem sempre é possível. A simulação numérica permite reproduzir, de forma rápida e aproximada, as tensões e deformações à que é submetido um componente após a aplicação de cargas mecânicas. O presente projeto tem como objetivo simular as condições de uso de componentes médicos, considerando as propriedades mecânicas obtidas em projetos anteriores, desta forma será possível conhecer o campo de tensões e deformações devido aos carregamentos de uso diário.

Conclusões

Foi realizado o procedimento para estimar o campo de tensões e deslocamentos na órtese. Foi realizada uma otimização da geometria das AFOs considerando os resultados de tensão e deslocamentos obtidos nas simulações numéricas. Esta otimização permitirá obter uma geometria mais leve, rígida, funcional e estética, além de uma distribuição melhor de calor. Os resultados da simulação numérica foram validados comparando a rigidez angular do modelo numérico com as medidas em testes mecânicos na articulação do tornozelo.

Agradecimentos

Ao Cnpq pela bolsa PIBIT concedida, ao INT pelo suporte, à Associação Mineira de Reabilitação AMR pela parceria e ao Marcos Garamvolgyi pela ajuda.

Referências

- ALBERT et al. Cloud-based design and additive manufacturing of custom orthoses. *Procedia CIRP*, 63, p.156-160, 2017.
- BALDWIN et al. Dynamic finite element knee simulation for evaluation of knee replacement mechanics. *Journal of Biomechanics*, 45, p.474-483, 2012.

O impacto da geometria complexa do tecido cortical ósseo bovino no ensaio de tração: uma abordagem experimental e computacional

Bianca de Lima Gonçalves^{1,2*} (IC), Cristiane Evelise¹ (PG), Fernando P. Duda^{2,3} (PG), Guido de Alencastro Graça¹ (PG), Claudio Santos¹ (PG), Maurício J. Monteiro¹ (PG), Joan O'Connor² (PG), Lavinia M. Alves Borges² (PG)

1 Divisão de Ensaios em Materiais e Produtos (DIEMP) do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Rio de Janeiro (RJ), Brasil

2 Programa de Engenharia Mecânica PEM-COPPE, Universidade Federal de Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro (RJ), Brasil

3 Programa de Engenharia em Nanotecnologia PEN-COPPE, Universidade Federal de Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro (RJ), Brasil

E-mail: biancagoncalves@poli.ufrj.br

Palavras Chave: elementos finitos, impressão 3D, ensaio de tração.

Resumo

A osteoporose, doença osteometabólica caracterizada pela desmineralização óssea, está associada ao aumento do risco de fratura. As propriedades mecânicas obtidas em tecidos ósseos com diversos níveis de desmineralização são parâmetros fundamentais no estudo do desenvolvimento de possíveis métodos de diagnósticos mais precisos e econômicos dessa doença. Ensaios de tração em tecido ósseo cortical são muitas vezes invalidados devido à complexa e variável geometria dos ossos e às características morfológicas desse material. Atualmente, está sendo desenvolvido na Divisão de Ensaios em Materiais e Produtos (DIEMP) do Instituto Nacional de Tecnologia e no Laboratório de Mecânica dos Sólidos (LMS) da UFRJ, um trabalho que busca estudar a influência da geometria de corpos de prova na propriedades mecânicas obtidas por ensaios de tração, objetivando uma melhor avaliação dos resultados obtidos por esse ensaio. Para este fim, corpos de prova de tração com variações da geometria foram projetados a partir da malha originada do escaneamento do osso cortical bovino usinado utilizando método dos elementos finitos, segundo a norma ASTM-D638 e posteriormente manufacturados primeiramente por deposição de material fundido (FDM) em polímero ABS (Acrlonitrila Butadieno Estireno) e depois por sinterização seletiva a laser (SLS) em polímero Poliamida-12. A propriedade mecânica de resistência à tração foi avaliada em ensaios laboratoriais utilizando os corpos de prova projetados. Além disso, um procedimento de simulação numérica utilizando o método de elementos finitos foi utilizado para avaliar a curva tensão-deformação.

Conclusões

Foi concluído pelo ensaio de tração que a geometria complexa alterou a inclinação da curva tensão-deformação da parte elástica, diminuindo-as em três vezes e as tensões máximas das amostras 7 e 10 foram similares a do cp normalizado. Na simulação numérica, o modelo de viscoplasticidade de Chaboche com endurecimento isotrópico de Hockett-Sherby foi o que representou melhor os dados encontrados no ensaio experimental do cp normalizado. Para o cp digitalizado 12 os modelos usados divergiram em vinte segundos de simulação e somente a parte elástica pode ser bem descrita.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade e sustento até aqui, aos meus orientadores Cristiane Evelise e Duda, ao Joan O'Connor e ao Guido Graça por todo o apoio ao longo deste projeto e agradeço à minha família, mãe, pai, Brenda, Miceno, Bruno e Ramiz pelo suporte e compreensão. Agradeço também a

CONVERSÃO DE PENTOSAS A ÁLCOOL FURFURÍLICO SOBRE CATALISADORES ZEOLÍTICOS EM UM PROCESSO CONTÍNUO

Bruna M. de Sousa^{1,2*} (IC), Elise M. Albuquerque² (PG), Tiago L. Coelho² (PG), Marco A. Fraga² (PG).

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro, R. São Fran. Xavier, 524, Maracanã, 20550-900, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

²Instituto Nacional de Tecnologia/MCTIC, Laboratório de Catalise e Processos Químicos, Av. Venezuela 83/518, Saáde, 20081-312, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Email: bruna.marinho@int.gov.br

Palavras Chave: Xilose, Zeólita beta, Álcool Furfurílico.

Resumo

Com a crescente preocupação de caráter mundial em minimizar os impactos ambientais causados pelo uso de recursos fósseis, a sociedade científica tem focado no avanço de tecnologias baseadas em fontes renováveis. A biomassa lignocelulósica destaca-se como matéria-prima renovável promissora para essa finalidade, por ser um material abundante e de baixo custo, proveniente de diversos setores industriais como, por exemplo, os setores agroindustriais e o moveleiro¹. Essa biomassa é essencialmente composta de polissacarídeos (celulose e hemiceluloses) e lignina. A fração hemicelulósica consiste em cadeias ramificadas de monossacarídeos variados, principalmente aldopentoses (xilose e arabinose) e aldohexoses (glicose, manose e galactose). A transformação desses açúcares derivados da hemicelulose em compostos químicos de base renovável requer o uso de catalisador que possua características específicas. Os compostos furfúricos são os que mais se destacam, dentre eles tem-se o álcool furfurílico que possui um alto valor agregado e diversas aplicações como a produção de resinas e ácido levulínico. Esta pesquisa buscou desenvolver zeólitas com diferentes razões de SIVAI (8,12 e 19) capazes de promover a síntese da reação tandem de álcool furfurílico a partir da xilose que foi usada como molécula modelo representativa da hemicelulose. Para isso, o catalisador precisa ter sítios ácidos de Brønsted para promover a desidratação da xilose a furfural e sítios ácidos de Lewis capazes de promover reações de transferência de hidrogênio na redução do aldeído formado, tendo como fonte de hidrogênio o álcool isopropílico no próprio meio reacional². Após a preparação, a estrutura do material e a estabilidade química foram monitoradas por DRX, ICP-OES e RMN. O acompanhamento da conversão de xilose e a formação dos produtos foram monitorados por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) ao longo do tempo reacional.

Conclusões

As diferentes razões SIVAI testadas da zeólita beta foram capazes de promover a desidratação da xilose e, em seguida, a formação do álcool furfurílico através da transferência de hidrogênio do isopropanol. Os catalisadores apresentaram distribuição de produtos diferentes onde os principais produtos observados foram: xilulose, furfural (FF) e álcool furfurílico (AFF), totalizando em torno de 90% dos produtos formados. A conversão após 6h de reação aumenta conforme a razão SIVAI aumenta. Não foram observadas diferenças significativas na seletividade (isoconversão de ~23%) para xilulose entre as zeólitas testadas. A seletividade para o álcool furfurílico apresentou uma tendência contrária da conversão de xilose (SIVAI8 > SIVAI12 > SIVAI19), onde a zeólita SIVAI 8, zeólita de maior acidez, mostrou maior seletividade para AFF. Já a seletividade para FF seguiu uma ordem contrária à seletividade para AFF (SIVAI8 < SIVAI12 < SIVAI19). A obtenção do álcool furfurílico a partir da xilose em uma única etapa mostrou que é dependente da densidade de sítios ácidos de Lewis vicinais aos sítios ácidos de Brønsted. A zeólita com maior quantidade de Al tem sua atividade global mais afetada pela presença da água, contudo foi a que apresentou maior seletividade para AFF. As técnicas de DRX, ICP-OES e RMN mostraram que a estrutura da zeólita beta é preservada e que não há lixiviação do Al da rede das zeólitas durante o teste catalítico.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento e bolsas PCI (314704/2018-3) e PIBITI (162521/2018-9). Os autores ainda agradecem à prof. Heloíse Pastore (UNICAMP) pelas análises de RMN.

¹ CHHEDA, J. N.; HUBER, G. W.; DUMESIC, J. A. *Angew Chem.* 2007, 7154, 7183.

² PAULINO, P. N.; PEREZ, R. F.; FIGUEIREDO, N. G.; FRAGA, M. A. *Green Chemistry.* 2017, 3759, 3763.

Desenvolvimento de catalisadores para a HDO de moléculas modelo representativas do bio-óleo.

Carlos A. B. Soares Jr¹ (IC), Raimundo C. R. Neto² (PQ), Fábio B. Noronha² (PQ)

juniorcabq@gmail.com

Palavras Chave: HDO/Bio-óleo/Energia

Resumo

A utilização da biomassa, em forma de bio-óleo, como energia é um grande avanço na tecnologia de produção de energia sustentável ocasionando a diminuição dos gases poluentes do efeito estufa. Este processo resulta um óleo com alto poder calorífico que poderá ser utilizado como fonte de energia. A hidrodeoxigenação (HDO) é um processo atrativo e eficiente para a remoção de oxigênio presente em moléculas que compõem o bio-óleo. Para isso o objetivo do trabalho é produzir catalisadores estáveis e seletivos que possam permitir a hidrodeoxigenação.

Para os testes será utilizado um catalisador de platina (Pt) em suportados em titânia (TiO₂), em suas diferentes conformações cristalinas Rutilo e Anatase, e em sílica (SiO₂). Para os testes iremos usar a molécula de fenol como molécula modelo do bio-óleo, com o objetivo de avaliar a seletividade dos catalisadores para a desoxigenação do fenol para a produção de hidrocarbonetos cíclicos e aromáticos. Dentre os catalisadores preparados os catalisadores suportados em Titânia se mostraram mais seletivos para a produção de composto desoxigenados.

Conclusões

Dentre os catalisadores suportados em titânia o catalisador com a titânia P25 se saiu mais seletivo para a produção de compostos desoxigenada, aproximadamente sete vezes mais do que o suportado em titânia rutilo e titânia Anatase.

Com o objetivo de entender a influência da temperatura na formação de benzeno, foram realizados os testes com a P25 em diferentes temperaturas de reação. Pudemos perceber que a baixa temperatura a uma formação maior de ciclohexanona e cicloexanol e uma baixa produção de benzeno. A fim de desidratarmos o cicloexanol, foi adicionado ao catalisador a níobla um suporte com acidez conhecida, com os testes realizados de novo pudemos observar que na temperatura de 220°C a níobla conseguiu desidratar boa parte do cicloexanol para ciclohexano, diminuindo assim a quantidade de compostos oxigenados.

Agradecimentos

Agradeço a minha família e a todos da equipe do LACAT-INT pelo apoio e ensinamentos no decorrer da pesquisa.

Processamento das sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Martius): caracterização dos metabólitos fenólicos e sua atividade antioxidante

Felipe R. L. do Amaral ¹Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Gabriel R. Martins ²Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Ayla S. da Silva ³Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

ayla.santana@int.gov.br

Palavras Chave: Semente de açaí, metabólitos fenólicos, atividade antioxidante.

Resumo

O açaí é fruto da palmeira *Euterpe oleracea* Mart., nativa da região amazônica. Sua semente, que corresponde a 85% (m/m) do fruto, é um resíduo da produção da polpa de açaí que se acumula, atingindo cerca de 1,1 milhões de toneladas por ano, acarretando em um grave problema ambiental e urbano. Nesse contexto, as sementes podem ser uma fonte interessante de substâncias bioativas, o que poderia agregar valor a essa matéria-prima e contribuir com a valorização de toda a cadeia produtiva de açaí. Entre os metabólitos encontrados na semente, os polifenóis possuem uma grande atividade antioxidante, o que é parcialmente responsável pela ação benéfica de frutas e vegetais, além de serem capazes de combater o estresse oxidativo, proteger contra radicais livres, inibir o processo deletério da veiculação e o desenvolvimento de doenças. Por isso, o atual estudo tem como objetivos quantificar os metabólitos fenólicos dos extratos das sementes de açaí e medir a sua atividade antioxidante, utilizando metodologias analíticas adequadas para quantificação. Folin-Ciocalteu é o método mais usado na literatura para quantificar polifenóis, mas, existem variações em muitos parâmetros de análise, como tempo de reação e quantidade dos reagentes, por isso, também foi feita a validação desta metodologia, seguindo parâmetros da ANVISA, como: linearidade, limite de detecção, limite de quantificação, acurácia, robustez, especificidade e seletividade. A ação antioxidante foi medida por TEAC (Capacidade de Absorção em Equivalentes de Trolox), por DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) e por ORAC (Capacidade de Absorção dos Radicais Oxigenados). O potencial antioxidante foi comparado a padrões analíticos comerciais e a padrões internos do laboratório como extrato de polpa de açaí. A validação do método de Folin-Ciocalteu apresentou coeficiente de variação abaixo dos 5% para todas as figuras de mérito testadas. Foram encontrados 45,7 mg equivalente de pirogalol/g de extrato de metabólitos fenólicos na semente de açaí, valor 5 vezes superior ao quantificado para a polpa de açaí (8,7 mg equivalente de pirogalol/g de extrato). Os ensaios de atividade antioxidante apontaram resultados promissores atingindo valores até 8,8 vezes superiores em relação ao seu potencial antioxidante se comparados à polpa pelo método do DPPH, 1,7 vezes pelo método do ORAC, e 5,8 vezes pelo método TEAC. Dando sequência ao estudo, também será realizada a quantificação de taninos totais, por precipitação de caseína, seguindo monografia da farmacopeia brasileira para o extrato da semente de açaí.

Conclusões

As sementes de açaí são atualmente consideradas um resíduo agroindustrial da produção da polpa de açaí. A partir dos resultados descritos neste estudo, foi observado que este resíduo possui substâncias fenólicas com potencial atividade antioxidante, que podem ser extraídas em grandes quantidades, podendo estes extratos se tornar produtos de alto valor agregado, valorizando a cadeia produtiva do açaí, auxiliando em sua sustentabilidade, na questão ambiental e na promoção do desenvolvimento social e econômico nas regiões produtoras de açaí.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, Instituto Semapilheira e Embrapa.

Mecânica fina na construção de tecnologia assistiva para escola inclusiva

Maycon Cordeiro Seabra – UNESA¹(IC), Saul Elishû Mizrahi – INT² (PQ), Homero Modesto Pires - INT² (PQ)

mayconseabra@uol.com.br

PIBITI/INT/CNPq

UNESA¹

saul.mizrahi@int.gov.br

DEAR/INT²

homero.modesto@gmail.com, DEAR/INT²

INT - Av. Venezuela, 82 sala 701 – Saúde, Rio de Janeiro – RJ, Brasil; CEP: 20081-312

Palavras Chave: Atuadores, Mecânica, Tecnologia Assistiva, ligas com memória de forma.

Resumo

A tecnologia assistiva são dispositivos, técnicas e processos que tem como foco a elaboração de soluções tecnológicas para inclusão e melhoria da qualidade de vida da pessoa com deficiência. Com o objetivo de criar essas soluções, o presente trabalho visa o estudo científico e tecnológico para o desenvolvimento de atuadores lineares, utilizando ligas com memória de forma. A liga Níquel-Titânio (NITINOL) foi a escolhida devido aos estudos em andamento pelo grupo de pesquisa, o crescente interesse no meio científico, refletido no crescente número de publicações e a versatilidade de aplicações.

Inicialmente foram realizadas pesquisas em busca de metodologias e aplicações do modelo proposto, através de artigos e teses para fundamentar todos os métodos que viriam a ser utilizados. Foram necessários o estudo e análise térmica, elétrica, mecânica e microscópica, a fim de conhecer mais sobre a microestrutura em suas respectivas fases e as características físicas e mecânicas da liga, para melhor aplicá-la.

Foram submetidas ao tratamento térmico de conformação de 400 e 500 °C para aderência no formato de mola, e posteriormente foi adaptado um método de análise elétrica utilizando multímetros e fonte controlada para regular as tensões aplicadas nas molas de NITI e na análise mecânica uma célula de carga para captação do esforço exercido pela mola durante o processo, resultando em um gráfico de força (N) versus tempo (s). Foi necessário durante o experimento, a utilização de um termopar para a leitura da temperatura do fio conformado durante a análise.

Conclusões

O desenvolvimento de tecnologia assistiva é uma das principais atividades deste presente projeto. Este estudo foi marcado pelo desafio de tomar o uso da mecânica aliada aos materiais disponíveis no laboratório, fonte de aplicações em dispositivos assistivos, em especial os atuadores. Foi criado um método de estudo para realizar medições nas ligas com diferentes tipos de tratamentos térmicos, onde foi possível coletar dados em diferentes tensões elétricas e esforços mecânicos aplicadas nas molas de NITI, trazendo respostas positivas quanto a característica de memória de forma, possibilitando um maior conhecimento da liga. Os experimentos mostraram que devem ser realizados novos tratamentos térmicos com modificação do tempo e temperatura, e consequentemente novas análises microscópicas com o objetivo de identificar componentes químicos indesejados que podem comprometer no melhor desempenho das molas, trazendo assim a melhora no controle da propriedade de memória de forma e como consequência evitar perdas ao longo de sua utilização contínua. Foi verificado a necessidade de realizar um estudo mais aprofundado relacionado a força das molas e como seria seu emprego em produtos associados a dispositivos automatizados para tecnologia assistiva.

Agradecimentos

Estou imensamente agradecido pela oportunidade que me foi dada pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT), e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento da pesquisa, onde pude aprimorar os conhecimentos já obtidos na universidade e adquirir novos conhecimentos nas áreas de pesquisa, materiais e no desenvolvimento de projetos utilizando prototipagem e automação. Gostaria de agradecer ao meu orientador Saul Mizrahi por todo apoio que me foi dado, ao meu coorientador Homero Pires por todo acompanhamento, dedicação e paciência durante este período e a toda a equipe.

¹ PESSANHA, Everton Maick Rangel. Análise de estrutura e propriedades de liga TINI com efeito de memória de forma sujeita a tratamentos térmicos e deformação. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, 2012.

² GODOI, Renan Pereira de. Estudo e Caracterização da Liga Nitinol. Londrina: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

Síntese enzimática de ésteres

Rayssa Valvesse de O. Sebaló ¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (IC), Ronaldo Rodrigues ²Universidade de São Paulo (PQ), Ayla S. da Silva ³Universidade Federal do Rio de Janeiro (PQ), Viridiana S. Ferreira-Leitão ⁴Universidade Federal do Rio de Janeiro (PQ).

viridiana.leitao@int.gov.br

Palavras Chave: Ésteres, biocatalise, lipases.

Resumo

Os ésteres são substâncias que possuem variadas aplicações na indústria cosmética e alimentícia. Sua síntese é mediada por catalisadores de baixa seletividade (ácidos ou metálicos) sob altas temperaturas, o que leva a formação de subprodutos, afetando a qualidade do produto obtido¹. Por sua vez, a síntese por rota biocatalítica pode ser conduzida em condições brandas de temperatura devido a seletividade das enzimas, mostrando-se como alternativa para incremento da qualidade e redução dos impactos ambientais. Neste projeto foram avaliadas sínteses de ésteres de 9 a 20 carbonos utilizando lipases comerciais e não comerciais como catalisadores. As sínteses foram estudadas utilizando uma abordagem matemática proposta pelo grupo nomeada de SER, que avalia os efeitos combinados da razão molar e carga enzimática no rendimento da reação.

O SER foi utilizado como parâmetro para definir as razões molares de reagentes e cargas enzimáticas das sínteses de octil-ésteres (caprato de octila, caprílato de octila e laurato de octila) com as enzimas Novozym 435, Lipozyme RMIM, LipB MD27 e CalB MD27. As reações foram conduzidas por 24 h em sistema fechado (sem retirada da água formada na reação) e isento de solventes a 50 °C, obtendo conversões superiores a 85% em todos os casos. Com um pequeno número de experimentos foi possível obter conversões satisfatórias com cargas enzimáticas reduzidas para as enzimas comerciais Novozym 435 e Lipozyme RM IM (1,5% e 2,5% em relação a massa de ácido utilizado) e com mínimo excesso estequiométrico de reagentes (razão molar ácido:álcool 1:1,3). A lipase não-comercial LipB MD 27 atingiu conversão máxima de 78% apenas com carga enzimática de 7,5%, ao passo que a lipase não-comercial CalB MD 27 atingiu conversões similares às lipases comerciais com carga enzimática de 4%.

A abordagem SER também foi utilizada para avaliar as esterificações de ácido caprílico, capríco e láurico, com etanol, isopropanol, n-butanol e n-octanol cujas reações foram catalisadas pelas enzimas comerciais Novozym 435 e Lipozyme RM IM, nas mesmas condições de temperatura e tempo de reação utilizadas na síntese dos octil-ésteres. Todas as esterificações obtiveram resultados de conversão acima de 85%, destacando-se como promissora para posterior otimização a síntese do laurato de octila (a qual contém os substratos mais apolares dentre os outros testados) atingindo conversão de 98,4% com a enzima Novozym 435, sob as condições de 2,4% de carga enzimática e razão molar ácido:álcool 1:1,5.

Conclusões

A utilização do SER, que avalia efeitos combinados da razão molar e de carga enzimática, mostra-se potencialmente aplicável na síntese de diferentes ésteres utilizando diferentes lipases, permitindo prever o comportamento das reações de esterificação em diferentes condições. As enzimas não-comerciais CalB MD27 e LipB MD27 apresentaram desempenho comparável as enzimas comerciais Novozym 435 e Lipozyme RM IM em termos de conversão para as sínteses dos octil-ésteres, quando avaliadas nas mesmas condições e razões molares, indicando sua potencial viabilidade de aplicação na biocatalise em larga escala, visto que seriam insumos de menor custo que as enzimas comerciais. Os resultados de conversão obtidos nas esterificações mostram-se satisfatórios para que as sínteses sejam posteriormente otimizadas em termos de temperatura, tempo de reação, agitação e esquema reacional.

Agradecimentos

CNPq, LABIM/UFRRJ.

¹ Khan, N. R.; Rathod, V. K. *Process Biochem.*, 2018, 1793, 1808.

INT

Valéria Gonçalves Costa
Edição da Publicação

Nelson Peres
Logomarca dos Programas e do ENICIT