

# 3º Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Nacional de Tecnologia

## Resumos



Agosto – 2014  
Rio de Janeiro

**Livro de Resumos do 3º Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica  
do Instituto Nacional de Tecnologia**

Weber Friederichs Landim de Souza  
Editor

# **Instituto Nacional de Tecnologia**

## **Direção**

Domingos Manfredi Naveiro

## **Coordenação Geral Regional do Rio de Janeiro**

Carlos Alberto Marques Teixeira

## **Coordenação de Gestão Tecnológica**

Haroldo de Jesus Clarim

## **Coordenação de Negócios**

Vicente Landim de Macedo Filho

## **Coordenação de Desenvolvimento Humano e Social**

Andréa Lessa da Silva Costa

## **Coordenação de Gestão Administrativa**

Maria Marta Gomes de Sousa

## **Coordenação de Desenvolvimento Tecnológico**

Paulo Gustavo Pries de Oliveira

## **Coordenação de Tecnologias Aplicadas**

Antonio Souto de Siqueira Filho

## **Coordenação de Logística e Infraestrutura**

Guilherme Assunção de Goes

## **Coordenação Geral Regional do Nordeste**

André Galembeck

## **2º Workshop de Competências Institucionais**

### **3º Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica do Instituto Nacional de Tecnologia**

#### **Comitê Organizador do Evento**

##### **PRESIDENTE DE HONRA**

ABRAHÃO IACHAN

##### **PRESIDENTE**

DOMINGOS MANFREDI NAVEIRO

##### **COORDENADOR**

FABIO MOYSES LINS DANTAS (DPCM)

##### **SECRETARIADO**

ALEX DE AGUIAR NOVO (DQAN)

CLAUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA (DIEN)

ELBA DOS SANTOS DE OLIVEIRA (DQAN)

JORGE PEREIRA DA SILVA (DCOM)

LIGIA DE OLIVEIRA MORAIS MACHADO (DCOM)

MARIZE VARELLA DE OLIVEIRA (DPCM)

MAURÍCIO MOUTINHO DA SILVA (DIES)

OLGA BAPTISTA FERRAZ (DCOR)

PAULO ANTONIO DE SOUZA CHACON (DINT)

VALÉRIA FIGUEIREDO FELISBINO BARBOSA (DCOR)

VIVIANNE GALVÃO MARTINS (DQAN)

***Programas Institucionais de Iniciação Científica (PIBIC) e em  
Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI)***

Coordenador de Iniciação Científica

Dr. Weber Friederichs Landim de Souza

Comitê Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica

Dra. Maria Cristina P. L. Zamberlan;

Dr. Paulo Gustavo Pries de Oliveira

Dra. Valéria Gonçalves Costa

Dr. Weber Friederichs. Landim de Souza

## **Chamada PIBIC/INT/CNPQ 2013-2014**

### Comitê Externo de Seleção

Dr. Marcelo Dominguez de Almeida (Inmetro);

Prof. Dr. Wilson Thadeu Valle Machado (UFF).

### Consultores Ad Hoc ao Processo Seletivo

Profa. Dra. Ana Claudia Fernandes Amaral (FIOCRUZ);

Dr. Marcelo Dominguez de Almeida (Inmetro);

Profa. Dra. Viviane Gomes Teixeira (UFRJ) .

Prof. Dr. Wilson Thadeu Valle Machado (UFF).

### Comitê Externo de Avaliação

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Guerra Manssour Fraga (UFRJ)

Dr. Marcelo D. Almeida (Inmetro)

Prof. Dr. Wilson Thadeu Valle Machado (UFF)

## **Chamada PIBITI/INT/CNPQ 2013-2014**

### Comitê Externo de Seleção

Dr. Marcelo Dominguez de Almeida (Inmetro);

Prof. Dr. Wilson Thadeu Valle Machado (UFF).

### Consultores Ad Hoc ao Processo Seletivo

Profa. Dra. Ana Claudia Fernandes Amaral (FIOCRUZ);

Dr. Marcelo Dominguez de Almeida (Inmetro);

Profa. Dra. Viviane Gomes Teixeira (UFRJ) .

Prof. Dr. Wilson Thadeu Valle Machado (UFF).

### Comitê Externo de Avaliação

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Guerra Manssour Fraga (UFRJ)

Dr. Marcelo D. Almeida (Inmetro)

Prof. Dr. Wilson Thadeu Valle Machado (UFF)

## **Apresentação**

Desde 2011 a direção do Instituto Nacional de Tecnologia decide reforçar sua atuação na formação de recursos humanos criando a Coordenação de Iniciação Científica e Tecnológica responsável pela implementação dos programas institucionais de Iniciação Científica e de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Desta forma, O INT procura contribuir a formação de estudantes de graduação, visando o despertar da vocação científica e tecnológica e contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa aplicada, além de estimular pesquisadores produtivos a envolverem alunos de graduação nas atividades científica e tecnológica.

O presente livro de resumos representa parte dos produtos oriundos das chamadas PIBIC/INT/CNPq 2013-2014 e PIBITI/INT/CNPq 2013-2014 e promove a divulgação dos resultados dos programas institucionais de iniciação científica e em desenvolvimento tecnológico (PIBIC & PIBITI) demonstrando a contribuição do INT, com apoio do CNPq, à formação de estudantes de graduação e suas contribuições a atuação dos pesquisadores do INT.

## 2º WCI

# SEGUNDO WORKSHOP DE COMPETÊNCIAS INTERNAS DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

12, 13 E 14 DE AGOSTO DE 2014

## 3º ENICIT

# ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

13-14 DE AGOSTO DE 2014 – SESSÃO DE PÔSTER

### Programa

| PRIMEIRO DIA - 12 DE AGOSTO DE 2014 |   |
|-------------------------------------|---|
| HORA                                | PROGRAMAÇÃO   |
| 08:30                               | ABERTURA DO PRIMEIRO DIA<br>Domingos Naveiro (Diretor INT)  |
| 08:50                               | Álvaro Prata (Secretário SETEC/MCTI)  |
| 09:20                               | Fabio Dantas (Coordenador WCI)  |
| 09:30                               | Suzana Kahn ( Professora da COPPE-UFRJ e Coordenadora do Fundo Verde - UFRJ) - Economia Verde   |
| 10:30                               | <i>Coffee Break</i>   |
| 10:50                               | João Sucupira (Economista da Petrobras atuando na gerência de Responsabilidade Social e professor da PUC-RJ) - Modelos de Transição para uma Economia Sustentável |
| 11:50                               | <i>Almoço</i>   |
| 13:00                               | Marina Grossi (Presidente do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável) - Boas Práticas de Sustentabilidade no meio Empresarial          |
| 14:00                               | Luis Azevedo ( Gerente de Meio Ambiente da FIRJAN) - Visão da FIRJAN em ações de Sustentabilidade no Setor Empresarial do RJ                                      |
| 15:00                               | <i>Coffee Break</i>   |
| 15:20                               | Mesa redonda - Marina Grossi, Suzana Kahn, João Sucupira e Luis Azevedo   |
| 17:00                               | FIM DO PRIMEIRO DIA   |



## Programa

| SEGUNDO DIA - 13 DE AGOSTO DE 2014 |   |
|------------------------------------|---|
| HORA                               | PROGRAMAÇÃO   |
| 08:30                              | ABERTURA DO SEGUNDO DIA<br>Comissão Organizadora - Apanhado do primeiro dia e perspectivas para o segundo dia de evento   |
| 09:00                              | Joel Christopher Creed (Professor do Instituto de Biologia da UERJ) - Projeto Coral Sol e seu desdobramento no campo social   |
| 09:30                              | Márcia Denise Pletsch ( Professora do Instituto Multidisciplinar e do Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares da UFRRJ)- O papel da escola para promover a inclusão social |
| 10:00                              | Debate  |
| 10:30                              | <i>Coffee Break</i>   |
| 10:40                              | Viridiana Santana Leitão (Pesquisadora INT) - Energias Renováveis   |
| 11:10                              | Claudia Maria Luz Lapa Teixeira (Pesquisadora INT) - Biomassa de microalgas   |
| 11:40                              | Debate  |
| 12:10                              | <i>Almoço</i>   |
| 13:30                              | Luiz Carlos do Carmo Motta (Pesquisador INT) - Embalagens sustentáveis  |
| 14:00                              | Saul Eliahú Mizrahi (Pesquisador INT)- Tecnologias de inclusão social   |
| 14:30                              | Debate  |
| 15:00                              | <i>Coffee Break</i>   |
| 15:20                              | APRESENTAÇÃO DE PÔSTERES & TENDA TECNOLÓGICA Dr. Abrahão Iachan   |
| 17:00                              | FIM DO SEGUNDO DIA  |

| TERCEIRO DIA - 14 DE AGOSTO DE 2014 |   |
|-------------------------------------|---|
| HORA                                | PROGRAMAÇÃO   |
| 08:30                               | ABERTURA DO TERCEIRO DIA<br>Roberto Vermulm – Diretor de Operações da EMBRAPPII                               |
| 09:00                               | Mariana Dória – Gerente de Tecnologia e Inovação da ABIQUIM   |
| 09:30                               | <i>Coffee Break</i>   |
| 09:45                               | Vicente Ladin - Coordenador Negócios do INT   |
| 10:00                               | Apresentações de tecnologias escolhidas com base nas empresas visitantes e competências internas estruturadas |
| 11:00                               | Mesa de Negócios EMBRAPPII  |
| 12:00                               | <i>Almoço</i>   |
| 13:30                               | APRESENTAÇÃO DE PÔSTERES & TENDA TECNOLÓGICA Dr. Abrahão Iachan   |
| 15:30                               | Premiação Melhores Trabalhos, Apresentação do Coral INT e Coquetel de encerramento do II WCI                  |

2º WCI - SEGUNDO WORKSHOP DE COMPETÊNCIAS INTERNAS DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
3º ENICIT - ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

12 - 14 DE AGOSTO DE 2014

ÁREA: QUÍMICA VERDE (10 trabalhos)

| Número do trabalho | Título  | Autores  | Divisão / Laboratório | Natureza             |
|--------------------|---|--|-----------------------|----------------------|
| 1                  | Química Analítica Verde como abordagem para a Análise da conformidade do Biometano  | Felipe J. A. Batista;<br>Siller de O. Honse;<br>Mona A. Abdel-Rehi   | DQAN/LATAB            | Pesquisa Aplicada    |
| 36                 | Pré-tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com novos líquidos iônicos triazólicos   | Ayla Sant'Ana da Silva;<br>Renan Ferreira de Brit;<br>Thamires A. Chaves da Silva;<br>Adilson D. Silva;<br>Arturene M. L. Carmo;<br>Taísa N. Moraes;<br>Viridiana S. Ferreira-Leitão                   | DCAP/LABIC            | Pesquisa prospectiva |
| 38                 | Obtenção de carvão ativado de alta área a partir da palha da cana-de-açúcar         | Aline Carneiro Corrêa Marques;<br>Fabiana Magalhães Teixeira Mendes;<br>Deiseane de Lima Mendonça;<br>Marlucy Silva de Oliveira;<br>Rondinele de Oliveira Moutta;<br>Viridiana Santana Ferreira-Leitão | DCAP/LACCO            | Pesquisa aplicada    |
| 44                 | Hidrogenólise do glicerol com catalisadores de rutênio suportados em carvão ativado | Tamara Rosa da S. Bittencourt;<br>Alexandre Barros Gaspar;<br>Izabela D. Barcelos;<br>João Carlos Serpa Soares;<br>Lara Regina Meneghel  | DCAP/LACAT            | Pesquisa aplicada    |
| 51                 | Etanol como Molécula Plataforma: Geração de Acetona a partir do Etanol              | Clarissa P. Rodrigues<br>Alexandre B. Gaspar<br>Lucia G. Appel;<br>Luiza M. N. Notari;<br>Priscila da C. Zonetti;<br>Stéfanie M. D. de Sá  | DCAP/LACAT            | Pesquisa aplicada    |
| 61                 | Etanol como molécula plataforma   | Vivian Lopes Bridi;<br>Lucia Gorenstin Appel;<br>Priscila da Costa Zonetti   | DCAP/LACAT            | Pesquisa aplicada    |
| 62                 | Corrosão Influenciada por Microrganismos (CIM) no Complexo Industrial               | Maurício Magalhães de Paiva  | DCOR/LABIO            | Pesquisa             |

PIBITI

PIBITI

PIBIC

|    |   |   |            |                   |
|----|---|---|------------|-------------------|
|    | Portuário de SUAPE (PE): Utilização de "Química Verde" no Controle da Colonização e Adesão de Microrganismos a Superfícies Metálicas. |   |            | prospectiva       |
| 79 | Conversão da glicerina em ácido láctico utilizando catalisadores básicos heterogêneos   | Flávia de Almeida Ferreira;<br>Elise Mota de Albuquerque;<br>Marco André Fraga            | DCAP/LACAT | Pesquisa aplicada |
| 80 | Produção de ácido láctico a partir da glicerina utilizando catalisadores básicos heterogêneos   | Marcelle Oliveira de Andrade;<br>Elise Mota de Albuquerque;<br>Marco André Fraga          | DCAP/LACAT | Pesquisa aplicada |
| 82 | Oxidação seletiva de 5-hidroximetilfurfural utilizando catalisadores bifuncionais suportados  | Dandara Christina Almeida do Nascimento ;<br>Erica Daniele da Silva;<br>Marco André Fraga | DCAP/LACAT | Pesquisa aplicada |

#### ÁREA: QUÍMICA AMBIENTAL (9 trabalhos)

| Número do trabalho | Título   | Autores   | Divisão / Laboratório | Natureza          |
|--------------------|--|---|-----------------------|-------------------|
| 16                 | Determinação de nitrato e nitrito em extratos de solo por cromatografia de íons e detecção fotométrica no ultravioleta.      | Ana Paula da Silva;<br>Francisco Assis Lima;<br>John E. L. Maddock;<br>Weber F. Landim de Souza   | DQAN                  | Pesquisa aplicada |
| 27                 | Análise de Nitrito e Nitrato em Águas naturais com altos teores salinos por Cromatografia Iônica com detecção fotométrica.   | Francisco A. Lima;<br>Ana Paula Silva;<br>Natália Singelo de Lima;<br>Weber F. Landim de Souza  | DQAN/LAQUA            | Pesquisa aplicada |
| 30                 | A utilização da TXRF como ferramenta analítica na determinação de metais pesados em amostras ambientais.                     | Juliana Rodrigues Alves;<br>Glaucia Gisele Magalhães Machado Santos;<br>Mona A. Abdel-Rehim;<br>Weber F. Landim de Souza  | DQAN/LAQUA            | Pesquisa aplicada |
| 32                 | O uso de cascas de árvore como traçadores de poluição: Uma análise comparativa de métodos analíticos.                        | Weber F. Landim de Souza;<br>Alex de Aguiar Novo;<br>Glaucia Gisele Magalhães dos Santos;<br>Mona A. Abdel-Rehim;<br>Natália Singelo de Lima;<br>Nilton F. da Silva | DQAN/LAQUA            | Pesquisa aplicada |
| 34                 | Química Analítica e Ambiental. Instituto Nacional de Tecnologia. A interface do grupo de pesquisa na área de ciências do mar | Weber F. Landim de Souza  | DQAN/LAQUA            | Pesquisa aplicada |
| 43                 | As relações entre nutrientes (C, N, P e Si) dissolvidos em uma enseada   | Fabiana Araujo Soares ;   | DQAN/LAQUA            | Pesquisa          |



|    |  |   |            |                   |
|----|--|---|------------|-------------------|
|    | no reservatório de Xingó sob a influência da piscicultura.   | Alex de Aguiar Novo;<br>Natália Singelo de Lima;<br>P. R. P. Medeiros;<br>Weber F. Landim de Souza  |            | aplicada          |
| 45 | O aporte de carbono, nitrogênio e fósforo pela piscicultura de tilápia em tanques redes                  | Fabiana Araujo Soares;<br>Alex de Aguiar Novo;<br>Nilton Ferreira da Silva;<br>Weber F. Landim de Souza   | DQAN/LAQUA | Pesquisa aplicada |
| 56 | Intracellular enzymes of <i>Pleurotus ostreatus</i> INCQS 40310 in the atrazine degradation              | Aline Ramalho Brandão Pereira;<br>Alexandre da Silva de França;<br>Juliana Pereira Vasconcelos;<br>Manuela da Silva;<br>Patrícia Maia Pereira;<br>Viridiana Santana Ferreira-Leitão | DCAP/LABIC | Pesquisa aplicada |
| 58 | Avaliação do potencial de <i>Pleurotus ostreatus</i> INCQS 40310 na degradação de herbicidas triazínicos | Alexandre da Silva de França;<br>Aline Ramalho Brandão Pereira;<br>Patrícia Maia Pereira;<br>Viridiana Santana Ferreira-Leitão  | DCAP/LABIC | Pesquisa aplicada |

#### ÁREA: AGRICULTURA (1 trabalho)

| Número do trabalho | Título   | Autores   | Divisão / Laboratório | Natureza          |
|--------------------|--|---|-----------------------|-------------------|
| 19                 | Certificação de Produtos Orgânicos – Ferramenta para uma produção agrícola sustentável | Ronaldo Rodrigues;<br>Elisa Madi;<br>Edir Evangelista | DCER                  | Pesquisa aplicada |

#### ÁREA: ENERGIAS RENOVÁVEIS (4 trabalhos)



| Número do trabalho | Título  | Autores                  | Divisão / Laboratório | Natureza             |
|--------------------|---|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 13                 | Produção de biodiesel de macaúba através das reações de esterificação seguida da transesterificação metílica com catalisador básico | Sandro Dourado Silveira  | DIEN/LACOL            | Pesquisa prospectiva |
| 81                 | Desenvolvimento de catalisadores de cobalto suportado em nanotubos  | Marina Barbosa da Silva; | DCAP/LACAT            | Pesquisa             |

|    |  |   |            |                   |
|----|--|---|------------|-------------------|
|    | de carbono para produção de hidrogênio na reforma a vapor do etanol  | Ana Luísa de Souza Almeida;<br>Bruno Lobato Augusto;<br>Fábio Bellot Noronha  |            | aplicada          |
| 48 | Cultivo de <i>Chlorella vulgaris</i> em água residuária da Estação de Tratamento de Esgoto de Alegria (ETE-Alegria) do Rio de Janeiro – RJ   | Marcia Carla Ribeiro de Oliveira;<br>Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira;<br>Gustavo Melo Lima;<br>Maria Rita Pereira Ribeiro           | DIEN/LABIM | Pesquisa aplicada |
| 54 | Evaluation of the effect of pulsed and continuous mode of injection of air enriched with CO <sub>2</sub> in cultures of <i>chlorella vulgaris</i> aiming the feasibility of biodiesel production from microalgae | Carla Lourenço Ferreira INT √<br>Claudia Maria Luz Lapa Teixeira INT √<br>Priscila Rodrigues Antonio;<br>Raphael de Souza Rodrigues | DIEN/LABIM | Pesquisa aplicada |

### ÁREA: PETRÓLEO E GÁS (13 trabalhos)

| Número do trabalho | Título  | Autores  | Divisão / Laboratório | Natureza             |
|--------------------|---|--|-----------------------|----------------------|
| 6                  | Avaliação microestrutural de ligas Fe-Ni-Cr submetidas à corrosão em altas temperaturas   | Maurício de Jesus Monteiro;<br>Cássio Barbosa;<br>Claudio Teodoro dos Santos;<br>Ibrahim de Cerqueira Abud;<br>Iêda Maria Vieira Caminha;<br>Paulo Moura Bispo de Santana;<br>Sheyla Santana de Carvalho | DEMP/LACPM            | Pesquisa aplicada    |
| 22                 | Análise de produtos químicos utilizados em estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de despejos industriais (ETDI) em refinarias | Catarine Gabriel de Araujo Martins;<br>Fernando Ribeiro Camaz;<br>Paulo Simpson Filho  | DEAP                  | Pesquisa aplicada    |
| 23                 | Vida útil econômica de equipamentos utilizados no segmento de petróleo e gás  | Valéria Said de Barros Pimentel;<br>Catarine Gabriel de Araujo Martins;<br>Luiz Manoel Pereira Simões;<br>Paulo Simpson Filho  | DEAP                  | Pesquisa aplicada    |
| 24                 | Catalisadores de Ru/xZnO-yAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> na hidrogenação parcial do benzeno   | João Carlos Serpa Soares;<br>Alexandre Barros Gaspar;<br>Arthur H. A. Gonçalves;<br>Italo Oliveira Monteiro;<br>Izabela D. Barcelos  | DCAP/LACAT            | Pesquisa aplicada    |
| 35                 | Pesquisa e desenvolvimento de metodologias analíticas instrumentais aplicadas para caracterização de aditivos para lubrificantes                      | Claudete Norie Kunigami;<br>Guilherme Pereira Patrício;<br>Beatriz Hoffman de Souza;<br>Eliane Przytyk Jung INT  | DQAN/LANOI            | Pesquisa prospectiva |

**PIBIC**

|    |   |   |            |                      |
|----|---|---|------------|----------------------|
|    |   | Isabella do Vale de Souza;<br>Michele Almeida de Aguiar   |            |                      |
| 37 | Caracterização de materiais por espectroscopia de fotoelétrons (XPS)  | Fabiana Magalhães Teixeira Mendes;<br>Marlucy Silva de Oliveira   | DCAP/LACCO | Pesquisa aplicada    |
| 39 | Estabilidade ao armazenamento, vida de prateleira e aderência as especificações do biodiesel de soja, sebo e mistura soja/sebo estocados sob condições abrigadas em recipientes de aço carbono. | Felipe Santiago Soares;<br>Eduardo Homem Siqueira Cavalcanti;<br>Jessica Calheiros Gomes de Freitas;<br>Vera Lucia Dionisio Resende   | DCOR/LACOR | Pesquisa aplicada    |
| 40 | Evaluation of natural products on biofilms formed in dynamic system   | Marcia Teresa Soares Lutterbach;<br>Cynthia Cavalcanti de Albuquerque;<br>Djalma Ribeiro da Silva;<br>Marcelino Gevilbergue Viana;<br>Sylviane Franco Charret;<br>Tereza Neuma de Castro Dantas | DCOR/LABIO | Pesquisa prospectiva |
| 41 | Síntese de catalisadores heteropoliácidos (HPA) e (HPA)/MCM-41 e avaliação catalítica na reação de oxidação de propano e transesterificação do óleo de soja                                     | Deiseane de Lima Mendonça;<br>Fabiana Magalhães Teixeira Mendes;<br>Aline Carneiro C Marques;<br>Claudio Mares;<br>Paulo Gustavo Pries de Oliveira  | DCAP/LACCO | Pesquisa aplicada    |
| 46 | Descolamento de revestimento de polietileno tripla camada: influência do tipo de solo e potencial aplicado  | Denise S. de Freitas;<br>Eduardo G. B. Leite;<br>Gustavo X. da Motta;<br>Jorge F. P. Coelho;<br>Simone L.D.C. Brasil  | DCOR/LACOR | Pesquisa aplicada    |
| 47 | Avaliação da Corrosividade do Enxofre Elementar em Linhas de Produção e Transporte de Gás Natural   | Denise Souza de Freitas;<br>Gustavo Leitão Vaz;<br>Luana Barki;<br>Simone Louise Delarue Cezar Brasil   | DCOR/LACOR | Pesquisa aplicada    |
| 55 | Determinação das concentrações de cloreto e sulfato em etanol combustível de postos de gasolina do Rio de Janeiro   | Fabiana Araujo Soares;<br>Simone Carvalho Chiapetta;<br>Vanessa Xavier da Silva   | DQAN/LATAB | Pesquisa aplicada    |
| 60 | Influência da Natureza do EDTA na Corrosão do Aço em Fluidos de Estimulação de Poços de Petróleo  | Ferley A. Vásquez;<br>Rejane T Batista;<br>Javier A C Velasco   | DCOR/LAH2S | Pesquisa prospectiva |



PÔSTERES DO DIA 14/8

ÁREA: SAÚDE (23 trabalhos)

| Número do trabalho | Título   | Autores  | Divisão / Laboratório | Natureza          |
|--------------------|--|--|-----------------------|-------------------|
| 2                  | Processamento e caracterização de titânio submetido a metalurgia do pó e extrusão angular em canal | Cássio Barbosa   | DEMP/LACPM            | Pesquisa aplicada |
| 7                  | Caracterização química de perfumes por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas    | Isabella do Vale de Souza;<br>Andreia de Paula Mota da Silva;<br>Beatriz Hoffmann de Souza;<br>Claudete Norie Kunigami;<br>Eliane Przytyk Jung;<br>Guilherme Pereira Patrício;<br>Michele Almeida de Aguiar;<br>Renata Filgueiras Soares | DQAN/LANOI            | Pesquisa aplicada |
| 12                 | Processamento e caracterização de cerâmicas de hidroxiapatitas nanoestruturada                     | Karla Patricia Macedo Licon; Alexandre Antunes Ribeiro; José Ángel Delgado García-Menocal; Juliana do Nascimento Lunz; Lizette Morejón Alonso; Marize Varella de Oliveira  | DPCM/LATEP            | Pesquisa Aplicada |
| 14                 | Synthesis of biphasic calcium phosphate obtained by sol-gel for bone regeneration                  | Omayra Ferreira;<br>Alexandre Ribeiro;<br>Juliana Lunz;<br>Karla Licon;<br>Luiz Carlos Pereira;<br>Magna Monteiro;<br>Marize Varella   | DPCM/LATEP            | Pesquisa aplicada |
| 17                 | Síntese de nanopartículas de Hidroxiapatita pelo método sonoquímico                                | Lívia Fernandes Cota;<br>Alexandre Antunes Ribeiro;<br>Juliana do Nascimento Lunz;<br>Karla Patricia Macedo Licon;<br>Luiz Carlos Pereira;<br>Marize Varella de Oliveira   | DPCM/LATEP            | Pesquisa aplicada |

|    |  |  |              |                      |
|----|--|--|--------------|----------------------|
| 20 | Estudo de caso: Fábrica de preservativos masculinos de Xapuri (Acre) – Competências do INT a serviço de uma cadeia produtiva sustentável | Ronaldo Rodrigues<br>Elisa Madi<br>Edir Alves Evangelista  | DCER         | Pesquisa aplicada    |
| 28 | Avaliação da incerteza de medição na determinação de contaminantes inorgânicos em membranas de silicone por ICP-OES                      | Gláucia Gisele Magalhães M. dos Santos;<br>Alex de Aguiar Novo;<br>Natália Singelo de Lima;<br>Weber F. Landim de Souza  | DQAN/LAQUA   | Pesquisa aplicada    |
| 29 | Validação de metodologia de análise de contaminantes inorgânicos em polímeros de silício por ICP-OES                                     | Gláucia Gisele Magalhães Machado dos Santos;<br>Alex de Aguiar Novo;<br>Lílian dos Santos W. de Lima;<br>Natália Singelo de Lima;<br>Weber F. Landim de Souza                                  | DQAN/LAQUA   | Pesquisa aplicada    |
| 31 | Desenvolvimento e validação de metodologia de análise de contaminantes inorgânicos em membranas de silicone por ICP-OES                  | Natália Singelo de Lima;<br>Alex de Aguiar Novo;<br>Gláucia Gisele Magalhães M. dos Santos;<br>Weber F. Landim de Souza  | DQAN / LAQUA | Pesquisa aplicada    |
| 33 | Evaluation of nanopits on macroporous titanium surface   | Sara Verusca de Oliveira;<br>Alexandre Antunes Ribeiro;<br>Marize Varella de Oliveira  | DPCM / LATEP | Pesquisa prospectiva |
| 42 | Quantitative Analysis of Titanium Samples by Means of the Pore-Throat Network Code Application   | Alexandre Antunes Ribeiro;<br>Anderson Camargo Moreira;<br>Andre Rafael Cunha;<br>Celso Peres Fernandes;<br>Denise Prado Kronbauer;<br>Marize Varella de Oliveira                              | DPCM / LATEP | Pesquisa aplicada    |
| 63 | Comparação de regimes de fumada em cigarros através dos teores de nicotina, monóxido de carbono e alcatrão                               | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Almir B. Maciel;<br>Annibal D. P. Neto;<br>Fernanda P. Z. Passos;<br>Joana Paula Moreira Carletto;<br>Luis G. T. dos Reis;<br>Luths Raquel de Oliveira Geaquinto | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |
| 64 | Desenvolvimento de método para determinação de açúcares em cigarros por adição padrão utilizando UPLC – ELSD                             | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Annibal D. P. Neto;<br>Frederico G. L. Pereira;<br>Joana Paula Moreira Carletto;<br>Tayná S. Vargas  | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |



|    |  |   |              |                      |
|----|--|---|--------------|----------------------|
| 65 | Determinação de aloina e aloe-emodina de formulações comerciais a base de Aloe vera por cromatografia líquida de alta eficiência com detecção por ultravioleta com arranjo de fotodiodos (CLAE/AFD). | Thaís de Andrade Soares;<br>Simone carvalho Chiapetta   | DQAN / LATAB | Pesquisa aplicada    |
| 66 | Estudo da metodologia de extração de açúcares selecionados em produtos derivados do tabaco   | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Annibal D. P. Neto;<br>Frederico G. L. Pereira;<br>Joana Paula Moreira Carletto;<br>Pedro H. de S. Gomes                  | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |
| 67 | Desenvolvimento e validação de método analítico para determinação simultânea de dipirona e cafeína em comprimidos por CLAE-DAD.  | Antônio de Pádua C. F. Júnior;<br>Luiz Alberto de O. Geaquinto;<br>Simone C. Chiapetta;<br>Thaís de A. Soares   | DQAN / LATAB | Pesquisa aplicada    |
| 68 | Determinação simultânea de bromoprida, cloridrato de metoclopramida, cloridrato de ondansetrona e omeprazol em formulações farmacêuticas por cromatografia derivativa                                | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Carlos Eduardo Cardoso;<br>Lucas M. Martins;<br>Thais A. Soares   | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |
| 69 | Desenvolvimento de metodologia analítica por LC-ESI-MS para determinação de fármacos em corpos hídricos do Rio de Janeiro.   | Luths R. de O. Geaquinto;<br>Lídia Yokoyama;<br>Karla P. M Licona;<br>Natália G. Figueiredo;<br>Pedro H. S. Gomes;<br>Simone C. Chiapetta               | DQAN / LATAB | Pesquisa aplicada    |
| 70 | Obtenção de Soluções Sólidas Amorfas de dose-fixa combinada, contendo Efavirenz, Lamivudina e Tenofovir utilizando o processo de Hot-melt Extrusion  | Lucyenne Barbosa;<br>Daylane Rodrigues de Azevedo;<br>Fabio Moyses Lins Dantas;<br>Izamiir Resende Junior   | DPCM / LAMAP | Pesquisa aplicada    |
| 71 | Otimização de metodologia para análise simultânea de umectantes e nicotina em amostras de cigarro utilizando CG-DIC.   | Simone C. Chiapetta;<br>Annibal P. D. Netto;<br>Cinthia da C. Garcia;<br>Rodrigo F. M. Freitas  | DQAN / LATAB | Pesquisa aplicada    |
| 72 | Determinação de nicotina por CG/NPD em amostras de tabaco processado.  | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Adriana F. Ferreira;<br>Annibal D. P. Netto;<br>Dayana E.U.S. Siqueira;<br>Lucas J. de Carvalho;<br>Rodrigo F. M. Freitas | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |
| 73 | Otimização e validação do método para determinação de nicotina em diferentes produtos derivados do tabaco por HPLC DAD   | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Angélica Costa Silva;<br>Annibal D.P. Netto;<br>Luiz Alberto G. de Oliveira;  | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |

|    |   |   |              |                      |
|----|---|---|--------------|----------------------|
|    |   | Thais de Andrade Soares   |              |                      |
| 74 | Otimização multivariada dos parâmetros de detecção para açúcares por ELSD | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Annibal D. P. Netto;<br>Frederico G. L. Pereira;<br>Joana Paula M. Carletto;<br>Tayná S. Vargas | DQAN / LATAB | Pesquisa prospectiva |

ÁREA: ENERGIAS RENOVÁVEIS (7 trabalhos)

PIBITI

PIBITI

PIBITI

| Número do trabalho | Título   | Autores  | Divisão / Laboratório | Natureza          |
|--------------------|--|--|-----------------------|-------------------|
| 49<br>PREMIAÇÃO    | Planejamento experimental para otimização da produção biológica de hidrogênio utilizando glicerina como substrato  | Raul C. dos Santos;<br>Lívian R. Vasconcelos de Sá;<br>Luiza F. Marcellos;<br>Viridiana S. Ferreira-Leitão                               | DCAP / LABIC          | Pesquisa aplicada |
| 26                 | Avaliação da produtividade em lipídios de <i>Chlorella vulgaris</i> cultivada em efluentes domésticos da Estação de Tratamento de Esgoto de Alegria do Rio de Janeiro – RJ | Juliana Fully dos Anjos Dias;<br>Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira;<br>Marcia Carla Ribeiro de Oliveira;<br>Pedro Celso Noqueira Teixeira  | DIEN / LABIM          | Pesquisa aplicada |
| 52                 | Produção de biohidrogênio via fermentação anaeróbia utilizando xilose como substrato   | Stella B. dos Santos;<br>Lívian R. Vasconcelos de Sá;<br>Luiza F. Marcellos;<br>Magali C. Cammarota;<br>Viridiana S. Ferreira-Leitão     | DCAP / LABIC          | Pesquisa aplicada |
| 78                 | Quantificação de nitrato em cultivos de <i>Chlorella vulgaris</i> utilizando efluentes da CEDAE  | Raphael de Souza Rodrigues;<br>Cláudia M L L Teixeira;<br>Juliana Fully INT<br>Marcia C R de Oliveira;<br>Pedro C N Teixeira             | DIEN / LABIM          | Pesquisa aplicada |
| 50                 | Utilização de glicerina para produção de hidrogênio e 1,3-propanodiol via fermentação anaeróbia  | Raul C. dos Santos;<br>Lívian R. Vasconcelos de Sá;<br>Luiza F. Marcellos;<br>Magali C. Cammarota;<br>Viridiana S. Ferreira-Leitão       | DACP / LABIC          | Pesquisa aplicada |
| 59<br>PREMIAÇÃO    | Produção e vida de prateleira do biodiesel de óleo de pinhão-manso ( <i>Jatropha curcas</i> ) obtido por esterificação seguida de transesterificação.                      | Mariana Ruiz Frazão do Nascimento;<br>Donato Alexandre Gomes Aranda;<br>Eduardo Homem de Siqueira Cavalcanti;<br>Sandro Dourado Silveira | DCOR / LACOR          | Pesquisa aplicada |

**PIBIC**

|                 |  |  |              |                   |
|-----------------|--|--|--------------|-------------------|
| 76<br>PREMIAÇÃO | Avaliação de processos de secagem da biomassa microalgal de baixo custo com vistas à viabilização da produção de biodiesel | Ariadne Cristina Minto;<br>Cláudia M L L Teixeira;<br>Pedro C N Teixeira | DIEN / LABIM | Pesquisa aplicada |
|-----------------|--|--|--------------|-------------------|

**ÁREA: Química verde (2 trabalhos)**

**PIBITI**

| Número do trabalho | Título   | Autores  | Divisão / Laboratório | Natureza          |
|--------------------|--|--|-----------------------|-------------------|
| 21                 | Avaliação do potencial de produção de carotenoides por microalgas brasileiras  | Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira;<br>Eliana Flávia Camporese Sérvulo;<br>Helena Medrado Ribeiro;<br>Paulo Sérgio Salomon;<br>Rafael Gouveia de Souza;<br>Sabrina da Silva Mesquita  | DIEN / LABIM          | Pesquisa aplicada |
| 15                 | Avaliação da influência da salinidade no crescimento e na produção de carotenoides totais por <i>Dunaliella</i> sp. brasileira | Helena Medrado Ribeiro;<br>Arlindo Leoni Hartz;<br>Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira;<br>Eliana Flávia Camporese Sérvulo;<br>Marcelo de Luccas Dourado;<br>Sabrina da Silva Mesquita | DIEN / LABIM          | Pesquisa aplicada |

**PIBITI**

**ÁREA: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (9 trabalhos)**

| Número do trabalho | Título  | Autores  | Divisão / Laboratório | Natureza             |
|--------------------|---|--|-----------------------|----------------------|
| 3                  | A dificuldade de pavimentar o caminho para a inovação tecnológica no Brasil: O retrato dos rankings, alguns indicadores e obstáculos à sua sustentabilidade | Angelo Antonio Mesquita Bittar;<br>Diego Pereira Siqueira;<br>Lucas Carneiro Luz;<br>Paulo Antonio de Souza Chacon | DINT                  | Pesquisa prospectiva |
| 5                  | A importância de construir vantagem competitiva a partir da dotação de recursos naturais: café no BR  | Paulo Chacon;<br>Diego Pereira Siqueira;<br>Lucas Carneiro Luz   | DINT                  | Pesquisa aplicada    |
| 9                  | Estudo de caracterização de extrato de cianobactéria rico em pigmentos naturais (ficobiliproteínas) e de gelatinas suína (Tipo A) e bovina (Tipo B)         | Thais Souza Passos;<br>Fábio Moyses Lins Dantas;<br>Kátia Gomes de Lima Araújo;                                    | DPCM / LAMAP          | Pesquisa aplicada    |



|                 |  |  |              |                      |
|-----------------|--|--|--------------|----------------------|
|                 |  | Maria Helena da Rocha Leão   |              |                      |
| 10<br>PREMIAÇÃO | Produção de nanocápsulas de gelatina suína (Tipo A) contendo corante natural hidrossolúvel (ficobiliproteínas) para aplicação como aditivo alimentício               | Thaís Souza Passos;<br>Fábio Moyses Lins Dantas;<br>Kátia Gomes de Lima Araújo;<br>Maria Helena da Rocha Leão              | DPCM / LAMAP | Pesquisa aplicada    |
| 11<br>PREMIAÇÃO | Produção de nanocápsulas de gelatina bovina (Tipo B) contendo extrato de cianobactéria rico em ficobiliproteínas para aplicação como aditivo alimentício             | Thaís Souza Passos;<br>Fábio Moyses Lins Dantas;<br>Kátia Gomes de Lima Araújo;<br>Maria Helena da Rocha Leão              | DPCM / LAMAP | Pesquisa aplicada    |
| 25              | Avaliação do uso de LEDs em cultivos de <i>Spirulina maxima</i> visando o aumento da produtividade em biomassa e teor de pigmentos                                   | Gustavo Melo Lima;<br>Claudia de Alencar Santos Lage;<br>Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira;<br>Pedro Celso Nogueira Teixeira | DIEN / LABIM | Pesquisa aplicada    |
| 53              | Desenvolvimento de meio de cultivo de baixo custo para a viabilização da produção de biomassa de <i>Spirulina</i> para a suplementação de ração para frango de corte | Dayanne Evelyn Firmo de Oliveira;<br>Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira;<br>Pedro Celso Nogueira Teixeira                     | DIEN / LABIM | Pesquisa aplicada    |
| 57              | Proteção anticorrosiva de recobrimento de DLC: um aspecto morfológico típico de falha após ensaios de potenciometria   | Ricardo Santo Bonelli  | DCOR / LACOR | Pesquisa aplicada    |
| 77              | As Interações do INT com o Ambiente Externo Através dos Projetos em Cooperação   | Telma de Oliveira;<br>Elta Márcia de Souza Vieira  | DINT         | Pesquisa prospectiva |

ÁREA: DEFESA (2 trabalhos)

| Número do trabalho | Título   | Autores   | Divisão / Laboratório | Natureza             |
|--------------------|--|---|-----------------------|----------------------|
| 8                  | Determinação quantitativa de 2-clorobenzilidenomalononitrila (CS) em amostras de matéria-prima por cromatografia gasosa com detecção por ionização de chama (CG-DIC) | Michele Almeida de Aguiar;<br>Andreia de Paula Mota da Silva;<br>Beatriz Hoffmann de Souza;<br>Claudete Norie Kunigami;<br>Eliane Przytyk Jung;<br>Guilherme Pereira Patrício;<br>Isabella do Vale de Souza | DQAN / LANOI          | Pesquisa aplicada    |
| 75                 | Desenvolvimento de método para a padronização do extrato fluido de <i>Piper nigrum</i> por UPLC-PDA-FLD  | Simone Carvalho Chiapetta;<br>Thaís S. Andrade;<br>Vanessa X. Silva   | DQAN / LATAB          | Pesquisa prospectiva |

## Índice

### *Bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica*

- Etanol como molécula plataforma?** *Vivian L. Bridi, Lucia G. Appel, Priscila C. Zonetti* **2**
- Etanol como Molécula Plataforma: Geração de Acetona a partir do Etanol.** *Luiza M. N. Notari, Stéfanie M. D. de Sá, Priscila da C. Zonetti, Clarissa P. Rodrigues, Alexandre B. Gaspar, Lucia G. Appel* **3**
- Oxidação seletiva de 5-hidroximetilfurfural utilizando catalisadores bifuncionais suportados.** *Dandara Christina Almeida do Nascimento, Erica D. da Silva, Marco André Fraga* **5**
- Desenvolvimento de catalisadores de cobalto suportado em nanotubos de carbono para produção de hidrogênio na reforma a vapor do etanol.** *Marina B. da Silva, Ana L. de S. e Almeida, Bruno L. Augusto, Fabio B. Noronha* **6**
- Catalisadores de Ru/xZnO-yAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> na hidrogenação parcial do benzeno.** *Arthur H. A. Gonçalves, Alexandre Barros Gaspar, João Carlos Serpa Soares, Izabela D. Barcelos, Italo Oliveira Monteiro* **7**
- Desenvolvimento de meio de cultivo de baixo custo para a produção de biomassa de Spirulina para a suplementação de ração para frangos.** *Dayanne E. F. de Oliveira, Diego Filocomo, Pedro C. N. Teixeira, Cláudia M. L. Teixeira* **8**
- Avaliação do potencial de Pleurotus ostreatus INCQS 40310 na degradação do herbicida atrazina.** *Alexandre da Silva de França, Aline Ramalho Brandão Pereira, Patrícia Maia Pereira, Viridiana Santana Ferreira-Leitão.* **9**
- Avaliação de processos de secagem da biomassa microalgal de baixo custo com vistas à viabilização da produção de biodiesel.** *Ariadne Cristina Minto, Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira, Pedro Celso Nogueira Teixeira* **10**

### *Bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação*

- Hidrogenólise do glicerol com catalisadores de rutênio suportados em carvão ativado.** *Tamara Rosa da S. Bittencourt, Alexandre Barros Gaspar, Izabela D. Barcelos, João Carlos Serpa Soares, Lara Regina Meneghel* **12**
- Avaliação da produtividade em lipídios de Chlorella vulgaris cultivada em efluentes domésticos da CEDAE, Rio de Janeiro – RJ.** *Juliana F. dos A. Dias, Marcia Carla R. de Oliveira, Cláudia Maria L. L. Teixeira, Pedro Celso N. Teixeira* **13**
- Avaliação do potencial de produção de carotenoides por microalgas brasileiras -1.** *Rafael G. De Souza, Helena M. Ribeiro, Sabrina M. Da Silva, Eliana F. C. Sérvulo, Paulo S. Salomon, Cláudia M. L. L. Teixeira.* **14**
- Avaliação do potencial de produção de carotenoides por microalgas brasileiras. - 2** *Helena M. Ribeiro, Rafael G. De Souza, Sabrina M. Da Silva, Paulo Sérgio Salomon, Eliana F. C. Sérvulo, Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira* **15**
- Produção de ácido láctico a partir da glicerina utilizando catalisadores básicos heterogêneo.** *Marcelle Oliveira de Andrade, Elise Mota de Albuquerque, Marco André Fraga* **16**

**Produção de ácido láctico a partir da glicerina utilizando catalisadores básicos heterogêneo.** *Flávia de Almeida Ferreira, Elise Mota de Albuquerque, Marco André Fraga* **17**

**Pré-tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com novos líquidos iônicos triazólicos.** *Thamires A. C. da Silva, Renan Ferreira de Brito, Taísa N. Moraes, Arturene M. L. Carmo, Adilson D. Silva, Viridiana S. Ferreira-Leitão e Ayla S. da Silva* **18**

**Planejamento experimental para otimização da produção biológica de hidrogênio utilizando glicerina como substrato.** *Raul C. dos Santos, Lívian R. Vasconcelos de Sá, Luíza F. Marcellos e Viridiana S. Ferreira-Leitão* **19**

**Quantificação de nitrato em culturas de *Chlorella vulgaris* preparadas com efluentes da CEDAE.** *Raphael de S. Rodrigues, Juliana F. dos A. Dias, Marcia Carla R. de Oliveira, Cláudia Maria L. L. Teixeira, Pedro Celso N. Teixeira* **20**

## **Resumos**

**Bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica**

**Chamada PIBIC/INT/CNPq 2013-2014**



## Etanol como molécula plataforma?

Vivian L. Bridi<sup>1,2</sup> (IC)\*, Lucia G. Appel<sup>2</sup> (CO), Priscila C. Zonetti<sup>2</sup> (O)

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, PIBIC/INT/CNPq;

<sup>2</sup> Divisão de Catálise e Processos Químicos / Instituto Nacional de Tecnologia.

\* vivianbridi@yahoo.com.br

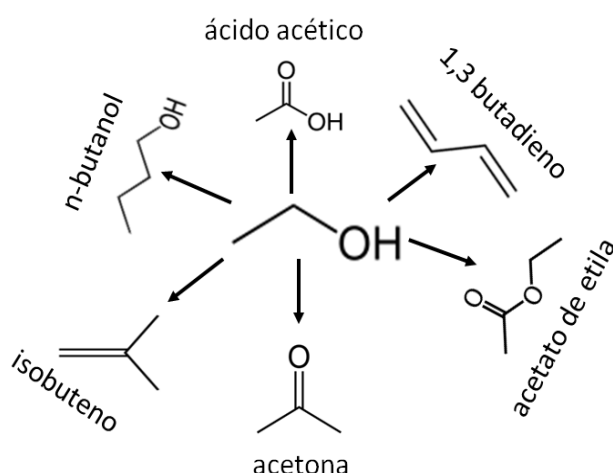
Palavras Chave: etanol, catalisadores multifuncionais, ácido acético, acetona e n-butanol.

### Introdução

O etanol é produzido em grande escala no Brasil e futuramente uma maior quantidade desse álcool poderá ser gerado a partir de resíduos celulósicos, surgindo assim, uma grande oportunidade no desenvolvimento de processos que utilizam essa matéria prima. Muitos produtos importantes são obtidos a partir do etanol empregando várias etapas de reação. Estes processos mostram altos valores de OPEX e CAPEX o que dificulta a comparação com os processos petroquímicos. No entanto, catalisadores multifuncionais são capazes de mudar esse panorama. O objetivo desse trabalho é mostrar que diversos produtos podem ser produzidos a partir de etanol em uma única etapa reacional utilizando catalisadores multifuncionais.

### Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta resumidamente alguns dos produtos que podem ser gerados a partir do etanol em uma única etapa.



**Figura 1.** Produtos obtidos a partir de etanol em uma etapa.

A acetona é um importante solvente e também é utilizada na síntese de fármacos e polímeros. A primeira etapa da reação é a formação de acetaldeído, o qual é oxidado a acetato. Estas espécies acetatos são então condensadas (quetonização) gerando acetona e CO<sub>2</sub>. Os sítios básicos e redox são os mais ativos desta síntese [1].

O n-butanol é utilizado especialmente na produção de tintas, solventes e plastificantes. É proposto também o uso como combustível puro ou em mistura com a gasolina ou diesel. A síntese em uma só etapa do n-butanol envolve a geração de acetaldeído por desidrogenação do etanol, seguidos pelas reações de condensação aldólica, desidratação e hidrogenação. Sítios básicos e ácidos são ativos na síntese de n-butanol a partir de etanol em uma etapa [2].

O ácido acético é um dos produtos mais importantes da indústria química. Este produto é utilizado principalmente na síntese de polímeros, solventes e tintas. A obtenção de ácido acético a partir da oxidação seletiva de etanol deve ser conduzida utilizando um catalisador que oxide o etanol a acetaldeído, e posteriormente esse aldeído em ácido acético. Metais preciosos suportados são capazes de obter elevados rendimentos em ácido acético em condições brandas de temperatura e pressão.

### Conclusões

O etanol é uma molécula plataforma e produtos muito importantes podem ser obtidos a partir dessa matéria-prima usando catalisadores multifuncionais. Estes sistemas são a chave de novos processos de desenvolvimento que pode transformar nossas destilarias em indústrias químicas modernas.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida a Vivian L. Bridi.

<sup>1</sup> Clarissa, P.R.; Priscila, C.Z.; Camila, G.S.; Alexandre, B.G.; Lucia, G.A., *Appl. Catal.A* **2013**, 458, 111.

<sup>2</sup> Dérbora, L.C.; Roberto, R.A.; Michelly, T.R.; Luiz, E.P.B.; Lucia, G.A., *Appl. Catal.A* **2012**, 415, 96.

<sup>3</sup>; Carlos R.K.R.; Lucia, G.A.; Alexandre, B.G.; Priscila, C.Z.; Sonia, L., *C. WO2013 053032* **2013**.



## Etanol como Molécula Plataforma: Geração de Acetona a partir do Etanol

Luiza M. N. Notari<sup>1</sup>(IC, PIBIC/INT/CNPq), Stéfanie M. D. de Sá<sup>1\*</sup>(IC, PIBIC/INT/CNPq), Priscila da C. Zonetti<sup>b</sup>(PQ), Clarissa P. Rodrigues<sup>2</sup>(O), Alexandre B. Gaspar<sup>2</sup>(PQ), Lucia G. Appel<sup>2</sup>(CO).

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense, Escola de Engenharia, Rua Passo da Pátria, 56, São Domingos, Niterói, RJ, 24.210-240. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Tecnologia/MCTI, Divisão de Catálise e Processos Químicos, Av. Venezuela 82, sala 518, 21081-312, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. clarissa.rodrigues@int.gov.br.

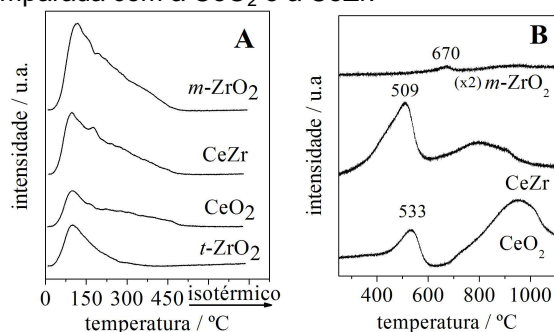
**Palavras Chave:** acetona, etanol, óxidos mistos, céria-zircônia, quetonização

### Introdução

O etanol pode ser considerado uma molécula plataforma, a partir do qual pode ser obtido um número significativo de intermediários químicos, utilizando processos em uma única etapa reacional e catalisadores multifuncionais [1]. A produção de acetona a partir do etanol em uma única etapa se destaca neste contexto. Neste trabalho, a partir do mecanismo proposto anteriormente [2] e utilizando misturas físicas (MF) com diferentes óxidos, pretende-se identificar quais são as propriedades físico-químicas mais relevantes para esta reação.

### Resultados e Discussão

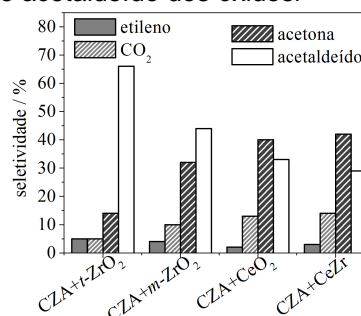
O perfil de TPD de CO<sub>2</sub> e de TPR dos óxidos *m*-ZrO<sub>2</sub>, CeZr, CeO<sub>2</sub> e *t*-ZrO<sub>2</sub> são apresentados na Figura 1A e B, respectivamente. O ajuste matemático por deconvolução (não apresentado) mostrou que todas as amostras apresentam sítios básicos de força média e fraca (Fig. 1A). A *t*-ZrO<sub>2</sub> é o único óxido que não possui sítios básicos fortes. A *m*-ZrO<sub>2</sub> apresenta maior densidade de sítios básicos médios e fracos e menor de sítios fortes quando comparada com a CeO<sub>2</sub> e a CeZr.



**Figura 1.** Perfil de TPD de CO<sub>2</sub> (A) e de TPR-H<sub>2</sub> (B) dos óxidos.

Comparando-se o perfil de redução (Fig. 1B) dos dois sistemas, CeO<sub>2</sub> e CeZr, observa-se que a inserção do Zr na rede da CeO<sub>2</sub> afeta fortemente as suas propriedades redox, diminuindo consideravelmente as temperaturas de redução e conseqüentemente aumentando a mobilidade de oxigênio nesse material. O perfil para a *m*-ZrO<sub>2</sub> mostra somente um pequeno pico de redução em 670 °C, neste caso não ocorre propriamente uma redução da *m*-ZrO<sub>2</sub>, mas a abstração de O superficiais [1]. Os dados de TPR-H<sub>2</sub> obtidos evidenciam que a redutibilidade destes óxidos obedece a seguinte ordem: CeZr>CeO<sub>2</sub>>*m*-ZrO<sub>2</sub>.

A Figura 2 apresenta o comportamento catalítico em isoconversão (40%) dos quatro óxidos em MF(1:1) com CZA. Todas as misturas geram como produtos acetona, acetaldeído, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, e etileno e ainda pequenas quantidades de CO, CH<sub>4</sub> e traços de propileno e etano. O papel do CZA na MF é dissociar a água e gerar acetaldeído nos sítios do Cu<sup>0</sup> [2]. Visando simplificar a análise do efeito das propriedades dos óxidos, foi empregada a mesma concentração de CZA em todas as amostras possibilitando desvincular a dissociação da água e a geração de acetaldeído dos óxidos.



**Figura 2.** Seletividade para os produtos (%) em isoconversão de 40%.

A MF com *t*-ZrO<sub>2</sub> mostra a menor seletividade para acetona. De fato, este óxido não possui sítios básicos fortes. A literatura indica que a reação de quetonização requer sítios básicos fortes. Assim, é possível afirmar que a *t*-ZrO<sub>2</sub> não é um catalisador ativo para a síntese de acetona. Já as misturas com CeO<sub>2</sub> e CeZr são as mais seletivas para a acetona e o CO<sub>2</sub>, e as menos seletivas para acetaldeído. A mistura contendo *m*-ZrO<sub>2</sub> apresenta um comportamento intermediário, que não pode ser relacionado com a densidade de sítios básicos. Conforme se pode observar na Figura 1B, a eliminação do oxigênio superficial é mais difícil na *m*-ZrO<sub>2</sub> do que na CeO<sub>2</sub> ou CeZr, como mostram os perfis de TPR-H<sub>2</sub>. Tendo em vista que uma das etapas do mecanismo proposto é a oxidação do acetaldeído a carboxilato com a conseqüente redução do óxido, pode-se propor que o comportamento da *m*-ZrO<sub>2</sub> está ligado a questão da formação de acetatos superficiais.

De modo geral, os resultados apontam que a acidez, a presença de sítios básicos fortes e a alta mobilidade de oxigênio são propriedades catalíticas muito importantes na síntese de acetona a partir do etanol em uma etapa. Sendo a redutibilidade a mais relevante nas condições estudadas.

## Conclusões

Os resultados aqui apresentados sugerem que a reação de formação de acetona nas condições estudadas necessita de sítios básicos fortes para formar as ligações C-C (quetonização), sítios ácidos para adsorver o acetaldeído e, principalmente, propriedades oxirredutoras para a geração do acetaldeído.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a FAPERJ pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup>Rodrigues, C. P.; Zonetti, P. C.; Pires, J. R.; Silva, C. G.; Gaspar, A. B.; Appel, L. G. in: Anais do XVII CBeat, **2013**, Gramado, RS.

<sup>2</sup>Rodrigues, C. P.; Zonetti, P. C.; Silva, C. G.; Gaspar, A. B.; Appel, L. G. *J. Appl. Catal. A*. **2013**, *458*, 111.

## Oxidação seletiva de 5-hidroximetilfurfural utilizando catalisadores bifuncionais suportados

Dandara Christina Almeida do Nascimento<sup>1</sup> (IC)\*, Erica D. da Silva<sup>1</sup> (CO), Marco André Fraga<sup>1</sup> (O)

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnologia - INT - [dandacalmeida@gmail.com](mailto:dandacalmeida@gmail.com) - PIBIC/INT/CNPq

Palavras Chave: biomassa lignocelulósica, oxidação, HMF, FDCA

### Introdução

No decorrer dos últimos anos, a busca por processos químicos que utilizem recursos renováveis tem sido intensificada. Neste cenário, a biomassa lignocelulósica destaca-se como um material abundante e prontamente disponível para uso na produção de combustíveis e produtos químicos<sup>1</sup>.

Dentre os derivados da biomassa lignocelulósica destaca-se o 5-hidroximetilfurfural (HMF), um intermediário químico precursor de uma série de compostos, dentre os quais, o ácido 2,5 furanocarboxílico (FDCA), considerado um potencial substituto do ácido tereftálico para a produção de politereftalato de etileno (PET)<sup>2</sup>.

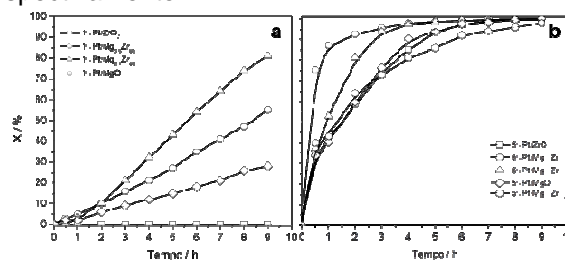
A obtenção de FDCA a partir de HMF tem sido estudada por processo oxidativo. A otimização desse processo vem sendo realizada através do desenvolvimento de catalisadores bifuncionais suportados, que apresentam sítios básicos e metálicos em sua superfície. Esses materiais devem possuir características importantes para processo, tais como elevada atividade, seletividade e estabilidade, o que permite a obtenção do produto de interesse com rendimentos elevados, em processos livres da adição de soluções alcalinas, de forma a evitar a geração de resíduos sólidos nocivos ao meio ambiente<sup>3</sup>.

### Resultados e Discussão

Na reação de oxidação do HMF foram empregados catalisadores contendo óxidos mistos MgO-ZrO<sub>2</sub> como suportes, solução aquosa de HMF 0,1 mol/L, a 80 °C, pressão total de 1 bar e 10 bar, com razões molares HMF:Pt = 195 (1%Pt) e HMF:Pt = 39 (5%Pt). Na Figura 1, são apresentadas as curvas de conversão de HMF em função do tempo para os catalisadores empregados.

Como pode ser observado, para as reações que empregaram razão molar HMF:Pt = 195 (Figura 1a), todos os catalisadores foram ativos para a conversão de HMF, exceto aquele suportado em ZrO<sub>2</sub>. Os catalisadores com teores de MgO de 70% e 50% na composição do suporte, atingiram conversão de, aproximadamente, 75% e 50%, respectivamente. Porém, apresentaram baixo

rendimento ao produto de interesse, 8,3% e 1,9%, respectivamente.



**Figura 1.** Curvas de conversão de HMF em função do tempo de reação sobre diferentes catalisadores: (a) 1%Pt e (b) 5% Pt.

Diante desses resultados, novos catalisadores foram sintetizados contendo 5% de Pt em sua composição. Na Figura 1b podemos observar que esses catalisadores apresentaram altos valores para a conversão de HMF nas reações com razão molar HMF:Pt = 39. O rendimento e a seletividade ao produto de interesse foram sensivelmente superiores quando comparadas àquelas observadas para catalisadores com teor de 1% de Pt. Para os catalisadores suportados em óxidos mistos contendo 50% e 70% de MgO em sua composição, os rendimentos a FDCA foram, respectivamente, 66,3% e 63,0%. O processo oxidativo foi realizado sem a adição de soluções alcalinas.

### Conclusões

Os resultados aqui apresentados mostraram que é possível obter FDCA a partir de HMF via processo oxidativo em sistemas livres da adição de soluções alcalinas. A composição química do catalisador foi fundamental para a obtenção do produto de interesse com rendimentos elevados.

### Agradecimentos

Ao CNPq o apoio financeiro e bolsa concedida.

<sup>1</sup>Saha, B., Dutta, S., Abu-Omar, M.M., *Green Chem*, 2010, 12, 1493-1513.

<sup>2</sup>Harmsen, P., Huijgen, W., Bermudez, L., Bakker, R., Wageningen, *Food & Biobased Research*, 2010.

<sup>3</sup>Gupta, N.K., Nishimura, S., Takagaki, A., Ebitani, K, *Green Chemistry*, 13, 24-827, 2011.

# Desenvolvimento de catalisadores de cobalto suportado em nanotubos de carbono para produção de hidrogênio na reforma a vapor do etanol

Marina B. da Silva<sup>1</sup> (IC), Ana L. de S. e Almeida<sup>2</sup> (IC), Bruno L. Augusto<sup>3</sup> (CO)\*, Fabio B. Noronha<sup>3</sup> (O)

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista PIBIC/CNPq/INT; <sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense; <sup>3</sup> Instituto Nacional de Tecnologia

\*bruno.lobato@int.gov.br

Palavras-chave: combustíveis renováveis, hidrogênio, do etanol, catalisadores de cobalto, nanotubos de carbono.

## Introdução

A produção de gás hidrogênio pela reforma a vapor do etanol vem sendo pesquisada como uma maneira sustentável de produção de energia<sup>1</sup>. No entanto apresenta problemas, como por exemplo, a estabilidade reacional dos catalisadores.<sup>2</sup>

Este estudo tem por objetivo avaliar o uso dos nanotubos de carbono como suporte e o efeito do teor de cobalto na reação, de forma que se obtenha uma reação de reforma a vapor do etanol com estabilidade, alta taxa de conversão e baixa geração de subprodutos indesejáveis, como o acetaldeído e o metano. O desempenho dos catalisadores suportado em nanotubos de carbono também foi comparado com outras nanoestruturas de carbono, como nanofibras e carvão.

Os resultados obtidos mostram que nos catalisadores com 10% de Co a reforma a vapor do etanol é a reação favorecida, nos catalisadores com 1% de Co foram promovidas a reação de desidrogenação do etanol.

Houve perda de atividade em todas as nanoestruturas estudadas. No entanto as amostras com 10% de metal apresentaram maiores valores de conversão. A perda de atividade está possivelmente relacionada com a oxidação das partículas metálicas nos catalisadores com 1% de cobalto e com a formação de depósitos de carbono nos catalisadores com 10% de metal.<sup>3</sup>

## Resultados e Discussão

Na figura a seguir são apresentados os dados de conversão de etanol para os catalisadores estudados.

As análises foram feitas para teores de cobalto de 1% e 10%, suportados em nanotubos de carbono, nanofibras de carbono e carvão. Os gráficos foram obtidos pela reação de reforma à vapor do etanol em unidade reacional, realizada a 500°C durante 28 horas. As três nanoestruturas foram previamente funcionalizadas com ácido nítrico, reduzidas e passivadas.

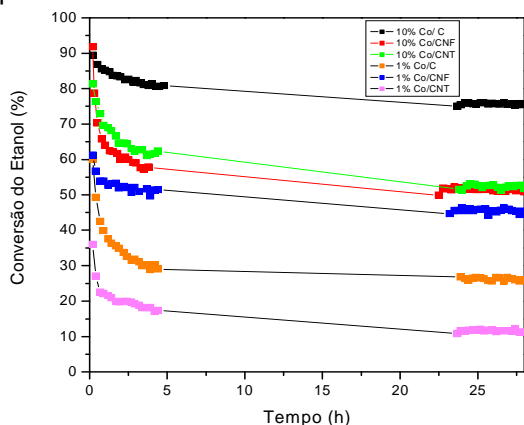


Figura 1: Conversão do etanol a hidrogênio nos catalisadores estudados.

## Conclusões

A produção de catalisadores suportados em nanotubos de carbono ativos e estáveis na reação de reforma a vapor do etanol continua sendo um desafio, visto que com os resultados preliminares obtidos pode-se observar que o desempenho dos nanotubos é inferior aos catalisadores suportados em nanofibras e carvão.

Os catalisadores contendo 10% de cobalto obtiveram um melhor desempenho, visto que foram promovidas as reações de reforma do etanol; ao contrário dos materiais com 1% de metal, onde foi favorecida a reação de desidrogenação do etanol

## Agradecimentos

Ao PIBIC/INT e ao CNPq pela bolsa concedida.

<sup>1</sup> Mattos, L.V.; Noronha, F.B., Journal of Power Sources, 152 (2005b) 50.

<sup>2</sup> Sun, J. Qiu, X. Zhu, W., Int. Journal of Hydrogen Energy, 30 (2005) 437-445.

<sup>3</sup> Da Silva, A. M., et al. Catalysis Communications, 11 (2010), 736-740.

## Catalisadores de Ru/xZnO-yAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> na hidrogenação parcial do benzeno

Arthur H. A. Gonçalves (IC-PIBIC/INT/CNPq), Alexandre Barros Gaspar (O), João Carlos Serpa Soares\* (TC), Izabela D. Barcelos (TC - PCI), Italo Oliveira Monteiro (IC - CIEE).

Instituto Nacional de Tecnologia, Av. Venezuela, 82, Sl. 518, Centro, Rio de Janeiro, RJ 20081-312 (\*João.soares@int.gov.br).

Palavras Chave: Rutênio, Benzeno, Cicloexeno, Hidrogenação, Zinco.

### Introdução

A obtenção de cicloexeno, a partir da hidrogenação parcial do benzeno, é uma reação de grande interesse industrial, uma vez que, partindo-se do cicloexeno, obtém-se produtos da química fina [1]. Além disso, com as restrições ambientais impostas pela legislação na adição de aromáticos aos combustíveis, a hidrogenação parcial do benzeno se torna uma alternativa para agregar valor a esse aromático. Contudo, a termodinâmica favorece a formação de cicloexano [2]. No presente trabalho, são avaliados catalisadores de rutênio suportado em Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> variando o teor de ZnO (Ru/xZnO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), sintetizados pelo método das hidrotalcitas para a hidrogenação parcial do benzeno.

### Resultados e Discussão

Na tabela 1 são apresentados os valores referentes à caracterização textural (S<sub>BET</sub>), consumo de H<sub>2</sub> (TPR) e quimissorção de H<sub>2</sub>.

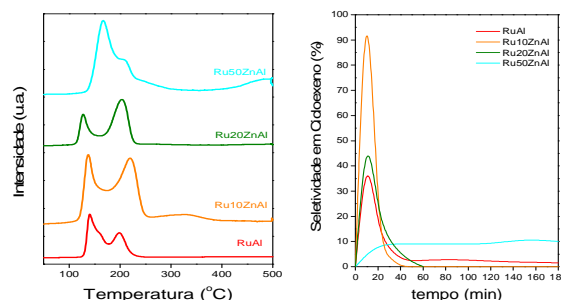
O catalisador Ru10ZnAl apresentou maior área BET, bem como maior consumo de H<sub>2</sub> no TPR e maior quimissorção de H<sub>2</sub>. O alto consumo de H<sub>2</sub> desse catalisador sugere que ocorre, além da redução das espécies de rutênio, uma redução parcial do ZnO.

**Tabela 1.** Superfície específica, consumo de H<sub>2</sub> no TPR e quimissorção de H<sub>2</sub>

| Catalisadores | S <sub>BET</sub> <sup>1</sup> | Consumo H <sub>2</sub> <sup>2</sup> | Quimissorção <sup>3</sup> |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| RuAl          | 220                           | 134                                 | 275                       |
| Ru10ZnAl      | 297                           | 4371                                | 1381                      |
| Ru20ZnAl      | 283                           | 200                                 | 275                       |
| Ru50ZnAl      | 211                           | 199                                 | 79                        |

1- m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>; 2- μmol/g amostra; 3- μmol/g Ru.

Na figura 1 são apresentados os perfis de TPR dos catalisadores. Basicamente, todos os catalisadores apresentaram dois picos de redução até 250°C.



**Figura 1.** Perfis de TPR e Seletividade a cicloexeno

Também são apresentados os valores de seletividade a cicloexeno ao longo do tempo, na figura 1. O catalisador Ru10ZnAl apresentou maior seletividade em 10 min de reação, atingindo 95%. Este catalisador apresentou a maior área BET e maior quimissorção de H<sub>2</sub>. Ambos os fatores favorecem espécies dispersas de rutênio, que possivelmente aumentam a seletividade do catalisador.

### Conclusões

O catalisador Ru10ZnAl foi o mais seletivo para a hidrogenação parcial do benzeno, pois apresentou um alto valor de quimissorção em relação aos demais, e um maior consumo de H<sub>2</sub> (TPR). Também observou-se que uma parcial redução do ZnO, e maior área BET, favorecem espécies mais dispersas de rutênio, aumentando assim, a seletividade a cicloexeno.

### Agradecimentos

Arthur H.A. Gonçalves agradece a bolsa do programa PIBIC/INT/CNPq, Izabela D. Barcelos agradece a bolsas PCI/MCTI/CNPq e Ítalo O. Monteiro agradece a bolsa CIEE.

<sup>1</sup> V.V. Subrahmanyam; D. Ross; D.A. Eastmond; M.T. Smith, *Free Radical Biology and Medicine* **1991**, *11*, 495-515.

<sup>2</sup> P. Zhang; T. Wu; T. Jiang; W. Wang; H. Liu; H. Fan; Z. Zhang; B. Han, *Green Chem.* **2013**, *15*, 152-159.



# Desenvolvimento de meio de cultivo de baixo custo para a produção de biomassa de *Spirulina* para a suplementação de ração para frangos

Dayanne E. F. de Oliveira<sup>1\*</sup> (IC), Diego Filocomo (ME), Pedro C. N. Teixeira<sup>1</sup>(CO), Cláudia M. L. Teixeira (O).

[dayanne.firmo91@gmail.com](mailto:dayanne.firmo91@gmail.com) (PIBIT/INT/CNPq)

<sup>1</sup>Divisão de Energia, Instituto Nacional de Tecnologia. CEP: 20081-312 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Telefone: (21) 21231262

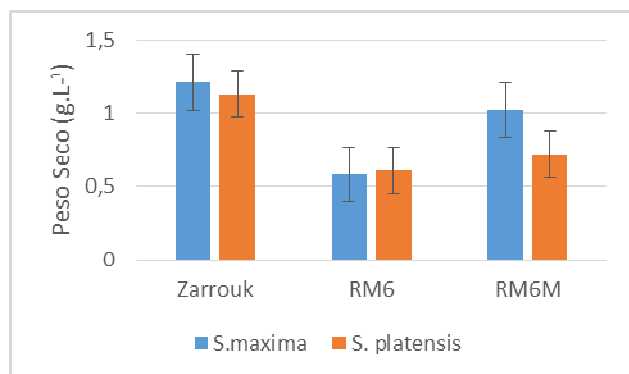
Palavras Chave: *Spirulina*, biomassa, carotenoide, meios alternativos.

## Introdução

A biomassa de microalgas pode ser utilizada de diferentes formas: para geração de combustíveis; em dietas alimentares (para emagrecimento ou como suplemento alimentar); em rações para animais e para extração de produtos de alto valor comercial. O objetivo desse trabalho é a produção de biomassa de *Spirulina* de forma que a relação entre custo e produtividade seja economicamente compatível com a finalidade de uso como pró-nutriente em rações para frango de corte orgânico. Para atingir tal objetivo, o uso de meios de cultivo de baixo custo, que corresponda a uma maior produtividade em biomassa e alto teor de carotenoides deve ser adotado como uma medida para uma mais eficiente produção de biomassa de *Spirulina*.

## Resultados e Discussão

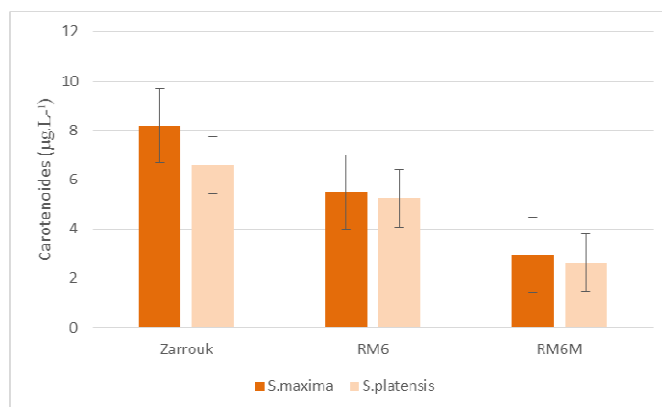
*Spirulina*, máxima e *Spirulina platensis*, foram analisadas em três meios de cultivos diferentes: o Zarrouk, o RM6 e o RM6M. O Zarrouk é o meio controle, enquanto que os outros são meios produzidos com fertilizantes e, no caso do RM6M com fertilizantes e água do mar.



**Gráfico 1:** Peso seco da biomassa em obtida em diferentes meios de cultivo

Em termos de concentração celular, o meio RM6M não ficou tão abaixo do meio Zarrouk.

Por outro lado, em termos de teor de carotenoides o crescimento em meio RM6 promoveu aumento em relação ao crescimento em RM6M, sendo que o meio Zarrouk foi o que também neste quesito mostrou-se o mais interessante.



**Gráfico 2:** Concentração de carotenoides totais da biomassa produzida em diferentes meios.

## Conclusões

Foram encontrados resultados relativamente satisfatórios com os meios alternativos, visto que em relação ao meio convencional apesar do crescimento e o teor em carotenoides serem mais baixos, o custo de produção dos meios alternativos é cerca de dez vezes menor que o do meio convencional.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

<sup>1</sup> FONTANA, J. D.; MENDES, S. V.; PERSIKE, D. S.; PERACETTA, L.F.; PASSOS, M. Carotenóides. Biotecnologia, ciência e desenvolvimento, v.13, n. 37, P. 40-45, 2000.

<sup>2</sup>VONSHAK, A.; RICHMOND, A.- Mass production of *Spirulina*- an overview- Biomass, 15, 233-248, 1988.

## Avaliação do potencial de *Pleurotus ostreatus* INCQS 40310 na degradação do herbicida atrazina

Alexandre da Silva de França<sup>1,2\*</sup> (IC), Aline Ramalho Brandão Pereira<sup>1,3</sup>(CO), Patrícia Maia Pereira<sup>1,3</sup>(CO), Viridiana Santana Ferreira-Leitão<sup>1</sup>(O).

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Av. Venezuela 82, Centro, Rio de Janeiro. <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Rua Lúcio de Tavares, 1045-Centro, Nilópolis. <sup>3</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Av. Athos da Silveira Ramos 149 - Bloco A, Rio de Janeiro. Bolsista PIBIC/INT/CNPq

\*[alexandre.franca@int.gov.br](mailto:alexandre.franca@int.gov.br).

Palavras Chave: Palavras Chave: Atrazina, Degradação, Fungos, Citocromo P450

### Introdução

O crescimento das atividades agrícolas tem gerado grandes volumes de resíduos no ambiente. A atrazina tornou-se um dos herbicidas mais utilizados nas culturas de cana-de-açúcar e milho. A biodegradação utilizando fungos ligninolíticos tem sido intensamente estudada, devido à capacidade destes micro-organismos produzirem complexos enzimáticos capazes de degradar e até mineralizar xenobióticos. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a capacidade das enzimas intracelulares do fungo *Pleurotus ostreatus* INCQS 40310 na degradação do herbicida atrazina.

### Resultados e Discussão

O fungo *Pleurotus ostreatus* INCQS 40310 foi inoculado em meio ágar batata e incubado a 30°C por 7 dias. Após esse período, três discos contendo micélio fúngico foram transferidos para frascos contendo meio de cultivo previamente otimizado para degradação de atrazina<sup>1</sup> e atrazina (10mg/L). Como controles foram utilizados cultivos crescidos na ausência de atrazina. Os frascos foram incubados a 30°C, 200 rpm por 10 dias. Após esse período, a biomassa formada foi filtrada e micélio fúngico rompido com nitrogênio líquido. Em seguida foi preparada a fração microssomal, baseando-se na metodologia de NING e WANG (2012)<sup>2</sup>.



Figura 1. Rompimento do micélio fúngico

Essa fração microssomal foi utilizada para a quantificação de proteínas, seguindo a metodologia do teste de Bradford, obtendo-se 18,21 mg/mL de proteína. O potencial de degradação de atrazina pelo microssomo foi avaliado submetendo 1 mg/mL da fração microssomal ao contato com o herbicida na concentração de 10 mg/L. Como controle, foram realizados testes na ausência do agente redutor ETS. Os resultados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 Resultados da degradação de atrazina pela fração microssomal do fungo *Pleurotus ostreatus* INCQS 40310

| Amostra  | Degradação de atrazina (%) |
|--|----------------------------|
| Microsossomos produzidos a partir da biomassa que foi cultivada com atrazina e com ETS | 68                         |
| Microsossomos produzidos a partir da biomassa que foi cultivada com atrazina e sem ETS | 68                         |
| Microsossomos produzidos a partir da biomassa que foi cultivada sem atrazina e com ETS | 67                         |
| Microsossomos produzidos a partir da biomassa que foi cultivada sem atrazina e sem ETS | 70                         |

Estes resultados nos permitem inferir que há participação das enzimas do complexo P450 na degradação do herbicida atrazina. Visto que essas enzimas são atuantes nos processos de detoxificação e sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso, organelas predominantes no microssomo preparado. Observou-se também que a adição de agente redutor não altera o percentual de degradação da fração microssomal.

### Conclusões

Diante do resultado promissor, estudos estão sendo realizados visando elucidar o papel das enzimas intracelulares do complexo citocromo P450 na degradação deste herbicida.

### Agradecimentos

Instituto Nacional de Tecnologia; CAPES; PIBIC; PAPES/ FIOCRUZ

<sup>1</sup> NING, D.; WANG, H. Involvement of Cytochrome P450 in pentachlorophenol transformation in a white rot fungus *Phanerochaete chrysosporium*. PLOS ONE. V.7. 2012.

<sup>2</sup> PEREIRA, P. M.; TEIXEIRA, R. S. S.; OLIVEIRA, M. A. L.; SILVA, M.; FERREIRA-LEITÃO, V. S. Optimized Atrazine Degradation by *Pleurotus ostreatus* INCQS 40310: an Alternative for Impact Reduction of Herbicides Used in Sugarcane Crops. *Microbial & Biochemical Technology*. 2013.

# Avaliação de processos de secagem da biomassa microalgal de baixo custo com vistas à viabilização da produção de biodiesel.

Ariadne Cristina Minto<sup>1</sup> (IC)\*, Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira<sup>1</sup> (CO), Pedro Celso Nogueira Teixeira<sup>1</sup> (O). [ariadne.minto@poli.ufrj.br](mailto:ariadne.minto@poli.ufrj.br) (PIBIC/INT/CNPq)

1) Divisão de Energia, Laboratório de Biotecnologia em Microalgas, Instituto Nacional de Tecnologia. CEP.: 20081-312 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Telefone: (21) 21231262

Palavras Chave: Microalga, *Spirulina maxima*, Carotenoides, Clorofila A, secagem.

## Introdução

O aumento de investimentos em alternativas ao petróleo é devido a problemas ambientais entre outros fatores. A viabilidade do biocombustível a partir de microalgas depende de alguns processos importantes, como a secagem, e estratégias como por exemplo, a extração de produtos de alto valor agregado<sup>1</sup>. O objetivo deste estudo foi investigar os métodos econômicos de secagem de microalgas com baixo potencial de degradação dos pigmentos de alto valor comercial.

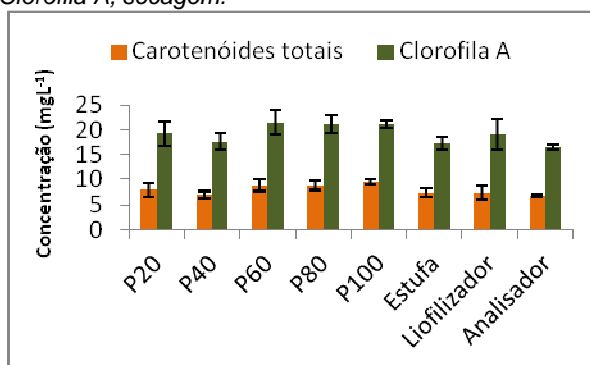
## Resultados e Discussão

Foram avaliados diferentes métodos de secagem e a concentração em carotenoides e clorofila (de acordo com Strickland & Parsons)<sup>2</sup> da biomassa seca. Foram utilizadas diferentes potências de micro-ondas. A secagem por micro-ondas apresentou o menor tempo para a secagem, como pode ser visto na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tempo de secagem para os diferentes processos de secagem.

| Método de Secagem     | Tempo de Secagem (s) |
|-----------------------|----------------------|
| Microondas P20        | 275                  |
| Microondas P40        | 170                  |
| Microondas P60        | 165                  |
| Microondas P80        | 175                  |
| Microondas P100       | 205                  |
| Estufa                | 900                  |
| Liofilizador          | 86400                |
| Analísador de umidade | 480                  |

\*tempo de secagem de biomassa depositada em membrana, proveniente da filtração de 40 mL de suspensão de *Spirulina maxima*.



**Figura 1.** Clorofila A e carotenoides totais (mg.L<sup>-1</sup>) nos diferentes métodos de secagem.

O liofilizador, considerado modelo em processos de secagem, demonstrou ser um processo pouco viável, além do alto custo longo tempo para a secagem, apresentou alta degradação dos pigmentos. O infravermelho, também muito utilizado para se secar biomassa microalgal, se mostrou um método viável no quesito tempo, porém pouco viável ao se tratar da preservação dos pigmentos. Algo similar com a estufa, porém esta apresentou um tempo de secagem considerável. Já o micro-ondas, apresentou um baixo tempo para secagem e uma baixa degradação dos pigmentos (potência de 60, de 80 e de 100), além de ser um processo de baixo custo.

## Conclusões

Além da otimização do tempo de secagem, o micro-ondas também é o processo que promove menor perda dos pigmentos quantificados.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa.

<sup>1</sup> MARY LEEMA, J.T.; KIRUBAGARAN, R.; VINITHKUMAR, N.V.; DHEENAN, P.S.; KARTHIKAYULU, S. High value pigment production from *Arthrospira (Spirulina) platensis* cultured in seawater. *Bioresource Technology*. Volume 101. Issue 23. December 2010. p. 9221-9227.

<sup>2</sup> STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. 2<sup>o</sup> edition. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada. 1972. p. 185-192.



## **Resumos**

### **Bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**

#### **Chamada PIBITI/INT/CNPq 2013-2014**

## Hidrogenólise do glicerol com catalisadores de rutênio suportados em carvão ativado

Tamara Rosa da S. Bittencourt (IC-PIBITI/INT/CNPq)\*, Alexandre Barros Gaspar (O), Izabela D. Barcelos (TC - PCI), João Carlos Serpa Soares (TC), Lara Regina Meneghel (IC-CNPq/Universal).

Instituto Nacional de Tecnologia, Av. Venezuela, 82, Sl. 518, Centro, Rio de Janeiro, RJ 20081-312

(\*tâmara.silva@int.gov.br)

Palavras Chave: Carvão, Rutênio, Hidrogenólise, Glicerol, Biomassa.

### Introdução

Nos últimos anos, o desenvolvimento acelerado da produção do biodiesel tem gerado grandes quantidades de glicerol como subproduto. O glicerol pode ser empregado como matéria-prima para produção de intermediários químicos na reação de hidrogenólise. Os catalisadores suportados em Ru são os mais ativos para a hidrogenólise seletiva do glicerol [1]. No presente trabalho, foi avaliado o desempenho de catalisadores de Ru de diferentes precursores suportados em carvão ativado de diferentes fontes.

### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 mostra os resultados de determinação de pH e dos grupos ácidos superficiais dos carvões ativados por Titulação de Boehm.

**Tabela 1:** Determinação de pH e Titulação de Boehm.

| Suportes | pH   | Titulação de Boehm<br>Grupos ( $mEq.g^{-1}$ de carvão) |                |                |
|----------|------|--|----------------|----------------|
|          |      | F <sup>1</sup>   | L <sup>2</sup> | C <sup>3</sup> |
| CA "A"   | 2,82 | 0,80   | 0,14           | 0,36           |
| CA "V"   | 5,19 | 0,34   | 0,05           | 0,03           |

1 – Fenólicos; 2 – Lactônicos; 3 – Carboxílicos.

Pela determinação do pH, ambos os suportes têm natureza ácida. Sendo que CA "A" (carvão de biomassa, Alphacarbo) é mais ácido que CA "V" (carvão mineral, VETEC) Maior quantidade de grupos ácidos foi encontrada no CA "A". Grupos fenólicos, lactônicos e carboxílicos são de acidez forte, moderada e fraca, respectivamente [2].

A Tabela 2 mostra os resultados de testes catalíticos para a hidrogenólise do glicerol com taxa e seletividade dos produtos. Os catalisadores Ru/C "AN" e Ru/C "VN", impregnados com sais de nitrosil nitrato como precursores do Ru, obtiveram maiores taxas.

**Tabela 2:** Conversão e seletividade da reação de hidrogenólise do glicerol.

| Catalisador       |                    | Ru/C "AC" | Ru/C "AN" | Ru/C "VC" | Ru/C "VN" |
|-------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Taxa <sup>1</sup> |                    | 2,3       | 4,8       | 1,6       | 6,2       |
| Seletividade (%)  | CH <sub>4</sub>    | Traços    | Traços    | Traços    | Traços    |
|                   | CH <sub>3</sub> OH | -         | -         | -         | 1         |
|                   | EtOH               | 99        | 100       | 83        | 28        |
|                   | 1-PO               | 1         | -         | 17        | 1         |
|                   | 1,2-PDO            | -         | -         | -         | 12        |
|                   | EG                 | -         | -         | -         | 57        |

1 - mol.L<sup>-1</sup>.g<sub>Ru</sub><sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>.

O Ru/C "VC", tendo RuCl<sub>3</sub> como sal precursor do Ru, mostrou-se o mais seletivo a 1-PO. Catalisadores com maiores quantidades de sítios ácidos fortes (Ru/C "AC" e Ru/C "AN") foram mais seletivos para etanol. Já os que possuem menor quantidade de sítios ácidos fortes, obtiveram melhor seletividade a 1-PO em relação aos outros (Ru/C "VC") e distribuição maior de produtos (Ru/C "VN") na reação de hidrogenólise do glicerol.

### Conclusões

O sal precursor de Ru influenciou tanto na seletividade quanto na taxa na reação. Com o precursor sendo nitrosil nitrato, foram obtidas maiores taxas (Ru/C "AN" e Ru/C "VN"). E para o precursor de sendo o cloreto (Ru/C "VC"), foi vista a maior seletividade para 1-PO. E, ainda, os catalisadores com menos sítios ácidos fortes contribuíram para melhor seletividade para 1-PO e distribuição de produtos respectivamente.

### Agradecimentos

Tamara Rosa da S. Bittencourt agradece a bolsa PIBITI/INT/CNPq, Izabela D. Barcelos agradece a bolsa PCI/MCTI/CNPq e Lara Regina Meneghel agradece a bolsa IC-CNPq/Universal. Agradecemos a Alphacarbo pelo carvão cedido.

<sup>1</sup> J. Feng; H. Fu; J. Wang; R. Li; H. Chen; X. Li, *Catal. Commun.* **2008**, 9, 1458-1464.

<sup>2</sup> H. P. Boehm. *Carbon.* **2002**, 40, 145-149.

## Avaliação da produtividade em lipídios de *Chlorella vulgaris* cultivada em efluentes domésticos da CEDAE, Rio de Janeiro – RJ

Juliana F. dos A. Dias\*<sup>1</sup> (IC), Marcia Carla R. de Oliveira<sup>1</sup> (TC), Cláudia Maria L. L. Teixeira<sup>1</sup> (CO), Pedro Celso N. Teixeira<sup>1</sup> (O). [fully.juliana@gmail.com](mailto:fully.juliana@gmail.com) (PIBIT/INT/CNPq)

<sup>1</sup> Divisão de Energia, Instituto Nacional de Tecnologia. CEP.: 20081-312 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Telefone: (21) 21231262

Palavras Chave: *Chlorella vulgaris*, efluente, microalga, biomassa, biodiesel.

### Introdução

*Chlorella vulgaris* é uma espécie que apresenta alta taxa de crescimento e tolera diferentes meios de cultivo<sup>1</sup>, por isso condições de estresse são estrategicamente utilizadas a fim de aumentar a produtividade em lipídios. Com o intuito de tornar essa produção economicamente viável, efluentes domésticos têm sido utilizados como fonte alternativa de nutrientes (principalmente N e P). O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial do uso de efluente doméstico secundário e fertilizantes agrícolas (Super Fosfato e Salitre do Chile) como fontes alternativas de nutrientes no cultivo de *Chlorella vulgaris* para produção de biodiesel.

### Resultados e Discussão

Cada cultivo foi realizado em triplicata e o experimento foi repetido três vezes, sendo que para cada repetição foi utilizada uma amostra diferente de efluente, a fim de se obter uma média mais coerente de produtividade ao levar-se em consideração a variação sazonal da concentração de nutrientes nos efluentes. Meios utilizados: WC, efluentes com e sem suplementação e solução de superfosfato e salitre do Chile.

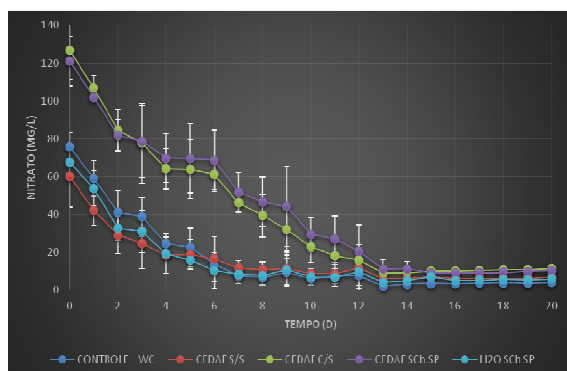


Figura 1. Concentração de nitrato ao longo dos dias de cultivo

As produtividades em biomassa foram similares para os diferentes meios de cultivo, e em percentual de lipídios o meio produzido com efluente sem suplemento e o meio produzido com fertilizantes ficaram próximos ao meio convencional.

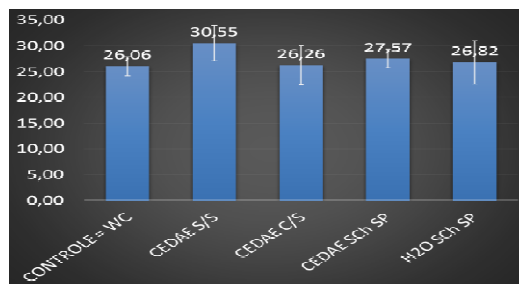


Figura 2: Produtividade em biomassa seca (mg.L<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>)

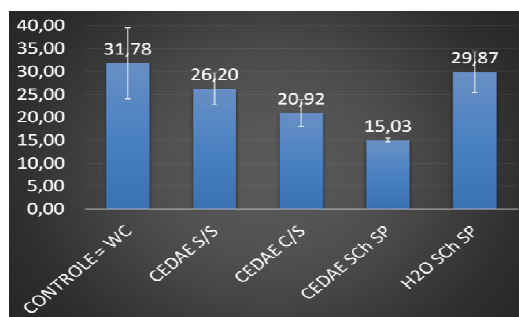


Figura 3: Percentual de lipídios totais

### Conclusões

Podemos concluir que os meios de cultivo propostos foram eficazes em garantir os nutrientes necessários ao crescimento da cultura e que a utilização de efluentes domésticos e fertilizantes agrícolas como fontes alternativas de nutrientes se mostraram eficientes para a produção de biodiesel a partir de microalga.

### Agradecimentos

Ao CNPq e à CEDAE-Alegria.

<sup>1</sup> Huntley, M. E. and D. G. Redalje. Mitigation and renewable oil from photosynthetic microbes: A new appraisal. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 2007, 12: 573-608.

## Avaliação do potencial de produção de carotenoides por microalgas brasileiras - 1

Rafael G. De Souza<sup>\*1</sup> (IC), Helena M. Ribeiro<sup>1</sup> (IC), Sabrina M. Da Silva<sup>1</sup> (PG), Eliana F. C. Sérvulo<sup>2</sup> (PQ), Paulo S. Salomon (CO)<sup>3</sup>, Cláudia M. L. L. Teixeira<sup>1</sup> (O). [rafael.gouveiasouza@hotmail.com](mailto:rafael.gouveiasouza@hotmail.com) (PIBITI/INT/CNPq)

<sup>1</sup> Divisão de Energia, Instituto Nacional de Tecnologia. CEP.: 20081-312 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Telefone: (21) 21231262. <sup>2</sup> Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro-CEP.: 21941-909 - Rio de Janeiro, RJ. <sup>3</sup> Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro - CEP: 21941-599 - Rio de Janeiro, RJ.

Palavras Chave: microalgas, pigmentos, carotenoides

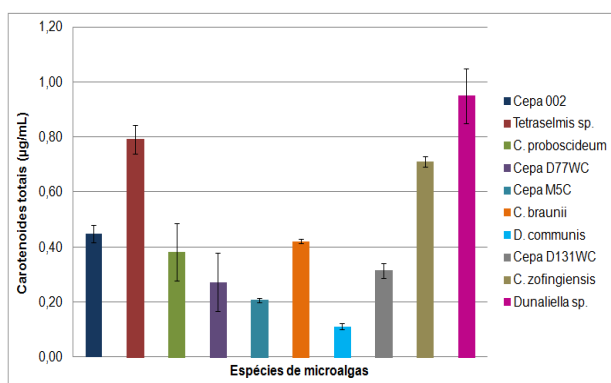
### Introdução

Os carotenoides são corantes naturais produzidos por plantas, algas e micro-organismos<sup>1</sup>. Devido à sua propriedade antioxidante, os carotenoides constituem a classe de pigmentos naturais mais utilizadas por diferentes setores da indústria. Algumas espécies de microalgas são capazes de acumular grandes quantidades de carotenoides em resposta a determinadas condições de estresse, tais como alta intensidade de luz, alta salinidade e limitação de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi investigar a potencialidade de produção de carotenoides por dez espécies de microalgas brasileiras.

### Resultados e Discussão

A maior e menor concentração de carotenoides produzida foram, respectivamente, 0,95 µg/mL para *Dunaliella* sp. e 0,11 µg/mL para *D. communis*.

Gráfico 1: Concentração de carotenoides totais produzidos pelas microalgas estudadas



A quantidade de carotenoides encontrada foi bem inferior à quantidade geralmente encontrada na literatura para microalgas que apresentam potencial para a produção de carotenoides, como, por exemplo, *D. salina*. Esse resultado sugere que as

condições de cultivo utilizadas não foram favoráveis à produção de carotenoides secundários ou ainda que essas microalgas não têm capacidade de produzir carotenoides provenientes do metabolismo secundário.

### Conclusões

As condições de cultivo adotadas para avaliar a produção de carotenoides nas dez espécies de microalgas utilizadas não foram apropriadas para favorecer a carotenogênese em microalgas possivelmente carotenogênicas.

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

<sup>1</sup> FONTANA, J. D.; MENDES, S. V.; PERSIKE, D. S.; PERACETTA, L.F.; PASSOS, M. Carotenóides. Biotecnologia, ciência e desenvolvimento, v.13, n. 37, P. 40-45, 2000.

## Avaliação do potencial de produção de carotenoides por microalgas brasileiras - 2

Helena M. Ribeiro\*<sup>1</sup> (IC), Rafael G. De Souza<sup>1</sup> (IC), Sabrina M. Da Silva<sup>1</sup> (PG), Paulo Sérgio Salomon (CO), Eliana F. C. Sérvulo<sup>2</sup> (PQ), Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira<sup>1</sup> (O). [helenamedrado03@gmail.com](mailto:helenamedrado03@gmail.com) (PIBIT/INT/CNPq)

<sup>1</sup> Divisão de Energia, Instituto Nacional de Tecnologia. CEP.: 20081-312 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Telefone: (21) 21231262

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro- CEP.: 21941-909 – Rio de Janeiro, RJ.

<sup>3</sup> Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro – CEP: 21941-599 – Rio de Janeiro, RJ.

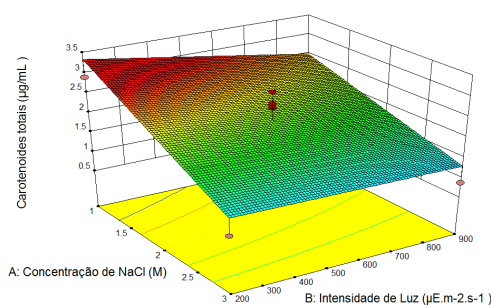
Palavras Chave: microalgas, pigmentos, carotenoides, extração

### Introdução

Os carotenoides são corantes naturais produzidos por plantas, algas e microorganismos. Devido à sua propriedade antioxidante, os carotenoides constituem a classe de pigmentos naturais mais utilizadas por diferentes setores da indústria. Algumas espécies de microalgas são capazes de acumular grandes quantidades de carotenoides em resposta a determinadas condições de estresse, tais como alta intensidade de luz, alta salinidade e limitação de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi investigar a influência da salinidade e intensidade luminosa na produção de carotenoides por uma das dez espécies de microalgas brasileiras avaliadas no trabalho prévio, *Dunaliella* sp.

### Resultados e Discussão

Os resultados obtidos (Figura 1) de maior produção de carotenoides totais em intensidade luminosa e concentração de NaCl de, respectivamente, 200  $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  e 1 M, obtendo-se 2,90  $\mu\text{g}/\text{mL}$  de carotenoides totais, e menor produção em 900  $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  e NaCl 3 M, tendem a contradizer os resultados descritos na literatura, isto é, de que elevadas produções de carotenoides totais ocorram em resposta a altas intensidade de luz e/ou elevados teores de salinidade. Contudo, deve ser levado em consideração que existe naturalmente uma grande variabilidade intraespecífica, e por isso diferentes cepas de uma mesma espécie podem exibir respostas bem diferentes a um determinado conjunto de condições.



1. Gráfico 1: Superfície de resposta da produção de carotenoides de totais por *Dunaliella* sp

### Conclusões

A concentração de NaCl foi a variável que se mostrou estatisticamente significativa na produção de carotenoides por *Dunaliella* sp. nos níveis estudados.

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

<sup>1</sup> FONTANA, J. D.; MENDES, S. V.; PERSIKE, D. S.; PERACETTA, L.F.; PASSOS, M. Carotenoides. Biotecnologia, ciência e desenvolvimento, v.13, n. 37, P. 40-45, 2000.

<sup>2</sup> LAMERS, P.P.; JANSSEN, M.; DE VOS, R. C. H.; BINO, R. J.; WIJFFELS, R. H. Exploring and exploiting carotenoid accumulation in *Dunaliella* salina for cell-factory applications. Cell press, p. 631-638, 2008.

<sup>3</sup> VALDUGA, E.; TATSCH, P. O.; TIGGEMANN, L.; TREICHEL, H.; TONIAZZO, G.; ZENI, J.; LUCCIO, M. Produção de carotenoides: microrganismos como fonte de pigmentos naturais. Química Nova, v. 32, p. 2429-2436, 2009.

# Produção de ácido láctico a partir da glicerina utilizando catalisadores básicos heterogêneo

Marcelle Oliveira de Andrade<sup>1</sup> (IC), Elise Mota de Albuquerque<sup>1,2</sup> (CO), Marco André Fraga<sup>1</sup> (O)

e-mail: [marcelle\\_oliveira@id.uff.br](mailto:marcelle_oliveira@id.uff.br) (PIBIT/INT/CNPq)

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnologia, Av. Venezuela, 82, sl. 518, Centro Rio de Janeiro, RJ 20084-310 (Brasil). <sup>2</sup> Instituto Militar de Engenharia, Praça Gen. Tibúrcio, 80, Urca, Rio de Janeiro, RJ, 22290-270 (Brasil).

Palavras Chave: glicerina, ácido láctico

## Introdução

A glicerina apresenta uma rota atrativa, pois sua estrutura pode levar a formação de diversos produtos dependendo da rota de transformação utilizada.<sup>[1]</sup> Dessa grande variedade de compostos, o ácido láctico tem ganhado grande importância ultimamente.

Esse ácido pode ser obtido diretamente da glicerina por reação hidrotérmica<sup>[2]</sup> ou por reações sequenciais a partir de intermediários.<sup>[3,4]</sup> no entanto, esses processos fazem uso de soluções básicas além de trabalharem com condições extremas de temperatura e pressão. Isso leva a necessidade de desenvolver novas rotas operam em condições reacionais mais brandas.

## Resultados e Discussão

Neste trabalho foram utilizados dois materiais a base de ZrO<sub>2</sub> com diferentes estruturas cristalinas, tetragonal (*t*-ZrO<sub>2</sub>) e monoclinica (*m*-ZrO<sub>2</sub>).

Os difratogramas de raio X obtidos para os dois materiais comprovaram o tipo de estrutura dos suportes, já que cada um apresentou raias características do seu tipo de estrutura.

Os dois materiais possuem elevada área específica 129 e 103 m<sup>2</sup>/g para a *t*-ZrO<sub>2</sub> e *m*-ZrO<sub>2</sub>, respectivamente. Os resultados obtidos pelo método BJH mostraram que os dois suportes apresentam uma distribuição de poros uniforme e focada na faixa de 20-200 Å no caso da *t*-ZrO<sub>2</sub> e de 20-300 Å no caso da *m*-ZrO<sub>2</sub>.

Os resultados de dessorção de CO<sub>2</sub> a temperatura programada mostraram que ambos os materiais apresentaram um pico intenso de dessorção em temperaturas mais baixas (<200 °C). O ombro bem mais alongado da *m*-ZrO<sub>2</sub> sugere uma grande contribuição de sítios fortes, o que fica evidente com os dados apresentados na Tabela 1.

Para quantificar e identificar os tipos de sítios, as curvas de TPD de CO<sub>2</sub> foram submetidas à deconvolução matemática. Foram considerados sítios fracos aqueles que dessorvem até 150 °C, médios entre 150 °C e 200 °C e fortes acima de 200 °C.

**Tabela 1.** Densidade de sítios básicos fracos, médios e fortes para as amostras de *t*-ZrO<sub>2</sub> e *m*-ZrO<sub>2</sub>

| Suporte                    | Densidade de sítios básicos (mol/m <sup>2</sup> ) |        |        | Total (mol/m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------|---|--------|--------|-----------------------------|
|                            | Fracos  | Médios | Fortes |                             |
| <i>t</i> -ZrO <sub>2</sub> | 0,20  | 0,10   | 0,06   | 0,36                        |
| <i>m</i> -ZrO <sub>2</sub> | 0,44  | 0,32   | 0,45   | 1,21                        |

Nota-se que os dois materiais possuem contribuição dos três tipos de sítios, sendo que a *m*-ZrO<sub>2</sub> possui maior densidade de sítios básicos distribuídos igualmente.

## Conclusões

Os dois materiais, apesar de serem ZrO<sub>2</sub> apresentam estruturas diferentes e esse fato influencia bastante na basicidade do material e, de fato, a *m*-ZrO<sub>2</sub> possui maior basicidade em relação a *t*-ZrO<sub>2</sub>.

## Agradecimentos

A autora agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

<sup>1</sup> Lin, Y-C. *Int. J. Hydrogen Energ.* **2013**, 38, 2678.

<sup>2</sup> Kishida, H., Jin, F., Zhou, Z., Moriya, T., Enomoto, H. *Chem. Lett.* **2005**, 34, 1560.

<sup>3</sup> Demirel, S., Lehnert, K., Lucas, M., Claus, P. *Appl. Catal. B* **2007**, 70, 637.

<sup>4</sup> Candido, R.A., Albuquerque, E.M., Farias, A.M.D., Chiapetta, S.C., Olivier, B.C., Gaspar, A.B., Gomes Júnior, M., Siqueira, B.G., Menezes, R.B., Rabello, C.R.K., Fraga, M.A. *16° CBCat* **2011**.



# Produção de ácido láctico a partir da glicerina utilizando catalisadores básicos heterogêneo

Flávia de Almeida Ferreira<sup>1</sup> (IC), Elise Mota de Albuquerque<sup>1,2</sup> (CO), Marco André Fraga<sup>1</sup> (O)

e-mail: [flavia\\_rj\\_16@yahoo.com.br](mailto:flavia_rj_16@yahoo.com.br) (PIBIT/INT/CNPq)

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnologia, Av. Venezuela, 82, sl. 518, Centro Rio de Janeiro, RJ 20084-310 (Brasil). <sup>2</sup> Instituto Militar de Engenharia, Praça Gen. Tibúrcio, 80, Urca, Rio de Janeiro, RJ, 22290-270 (Brasil).

Palavras Chave: glicerina, ácido láctico, catalisadores básicos

## Introdução

A crescente preocupação com o aquecimento global, no início do século XXI tem estimulado intensas discussões sobre novas fontes de energia.

Um dos combustíveis renováveis mais promissores é o biodiesel, que é obtido através de um processo de transesterificação [1], no qual ocorre a transformação de triglicerídeos em moléculas menores de ésteres de ácidos graxos. Com o crescimento da indústria de biodiesel, uma grande quantidade de glicerina bruta tem sido formada.

A estrutura multifuncional da glicerina pode ser convertida por diferentes caminhos reacionais, gerando inúmeros produtos diferentes [2].

Dentre essa grande variedade de compostos, o ácido láctico pode ser destacado por possuir alto valor agregado e apresentar uma demanda crescente pelo setor industrial.

## Resultados e Discussão

Neste trabalho foram utilizados dois materiais a base de  $ZrO_2$  dopadas com lantânio ( $La-ZrO_2$ ) e ítrio ( $Y-ZrO_2$ ), estas amostras estão disponíveis comercialmente.

Os difratogramas de raio X obtidos para os dois materiais mostraram que a fase cristalina que compõe as amostras  $ZrO_2$ . Estes resultados mostram que os cátions  $Y^{3+}$  e  $La^{3+}$  foram incorporados à rede cristalina promovendo a estabilização da fase tetragonal.

Os dois materiais possuem elevada área específica 102 e 94  $m^2/g$  para a  $Y-ZrO_2$  e  $La-ZrO_2$ , respectivamente. Os resultados obtidos pelo método BJH mostraram que os dois suportes apresentam uma distribuição de poros uniforme e focada na faixa de 20-200 Å.

Os resultados de fluorescência de raios X revelam que o preparo dos catalisadores foi eficiente já que foi possível alcançar os valores nominais de 1% de platina. Foi determinado também o teor de elemento dopante sendo de 6,3% de ítria e 9,0% de lantânia.

Para a análise dos produtos reacionais foi necessário realizar um desenvolvimento metodológico. Os principais produtos considerados foram ácido láctico, ácido acético, ácido fórmico, etilenoglicol, etanol, glicerina, 1,2-propanodiol, n-

propanol e 2-propanol. A eficiência do método analítico pode ser observada na Figura 1.

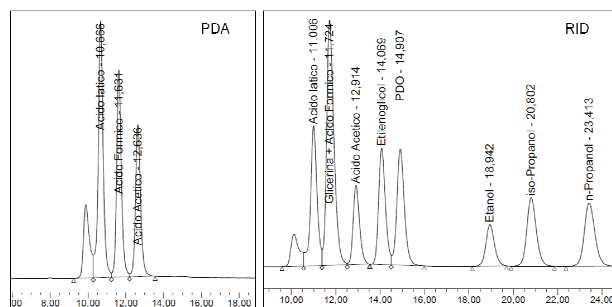


Figura 1. Perfil de cromatograma nos detectores PDA e RID.

As condições de análise determinadas foram temperatura da coluna (Bio-Rad HPX-87H) a 65 °C, com fase móvel  $H_2SO_4$  a 0,005 mol/L com fluxo de 0,7 mL/min.

## Conclusões

Observa-se pelas características físico-químicas que ambos os materiais possuem a mesma estrutura cristalina. O método analítico desenvolvido demonstrou-se ser eficiente para a separação, identificação e quantificação dos produtos reacionais.

## Agradecimentos

A autora agradece ao CNPq pela bolsa concedida.

<sup>1</sup> Encinar, J. M. González, J. F., Rodríguez, J. J., Tejedor, A. *Energ. Fuel* **2002**, 16, 443.

<sup>2</sup> Lin, Y-C. *Int. J. Hydrogen Energ.* **2013**, 38, 2678.

## Pré-tratamento do bagaço de cana-de-açúcar com novos líquidos iônicos triazólicos

Thamires A. C. da Silva<sup>1a\*</sup>(IC), Renan Ferreira de Brito<sup>1b\*</sup>(IC), Taísa N. Moraes<sup>1</sup>(IC), Arturene M. L. Carmo<sup>2</sup>(PQ), Adilson D. Silva<sup>2</sup>(PQ), Viridiana S. Ferreira-Leitão<sup>1</sup>(CO) e Ayla S. da Silva<sup>1</sup>(O)

<sup>a\*</sup>thamires.silva@int.gov.br (PIBITI/INT/CNPq) <sup>b\*</sup>renan.brito@int.gov.br (PIBITI/INT/CNPq)

<sup>1</sup>Divisão de Catálise e Processos Químicos, INT/MCTI, 20081-312, Rio de Janeiro, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Química, I.C.E., Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

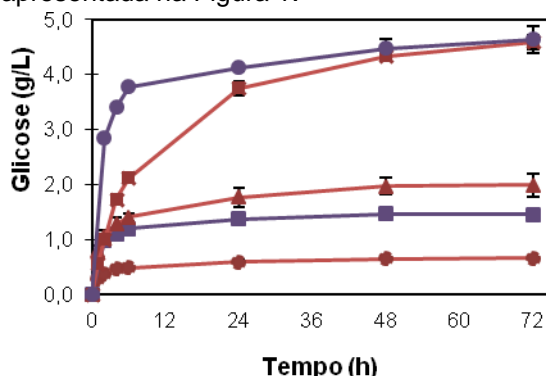
Palavras Chave: *pré-tratamento, líquidos iônicos*

### Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor de etanol do mundo, utilizando o caldo de cana-de-açúcar como matéria-prima. Visando o aproveitamento de todo o potencial energético da cana-de-açúcar, a produção de etanol a partir de materiais lignocelulósicos, como o bagaço, tem sido muito estudada. A produção de etanol lignocelulósico é um processo que envolve as etapas de pré-tratamento, hidrólise enzimática, fermentação e destilação. O pré-tratamento é crucial para aumentar a acessibilidade das enzimas à celulose<sup>1</sup>. O uso dos líquidos iônicos (LIs) no pré-tratamento é uma alternativa promissora, pois resulta na desestruturação do complexo lignocelulósico<sup>2</sup>.

### Resultados e Discussão

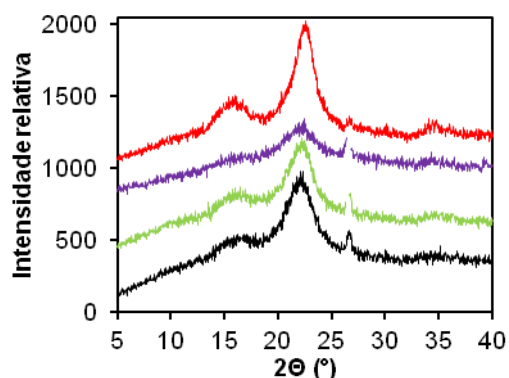
Neste trabalho, o bagaço de cana-de-açúcar foi submetido ao pré-tratamento com líquidos iônicos inéditos ([4-(hidroximetil)-3-metil-1-propil-1H-1,2,3-triazol][I] – LI 1 e [4-(hidroximetil)-3-propil-1-propil-1H-1,2,3-triazol][Br] – LI 2), durante 120 minutos a 120°C, utilizando uma razão biomassa:LI de 1:15. As amostras pré-tratadas foram hidrolisadas com enzimas comerciais por 72 horas, 50°C. A comparação da hidrólise enzimática do bagaço *in natura*, pré-tratado com ácido diluído (AD), hidrotermicamente (HT) e com os LIs está apresentada na Figura 1.



**Figura 1:** Cinética da hidrólise enzimática do bagaço *in natura* (●) e pré-tratados com ácido diluído (▲), hidrotermicamente (■) e com os LIs 1 (◼) e LI 2 (◐).

As amostras pré-tratadas com o LI 2 apresentaram taxas iniciais de hidrólise 7,8, 2,7 e 1,8 vezes maiores que os bagaços *in natura*, AD e HT,

respectivamente. A concentração final de glicose (72h) foi equivalente a obtida com bagaço HT e 7,0 e 2,3 vezes maior que as obtidas para os bagaços *in natura* e AD, respectivamente. Observa-se que o LI 1 não foi eficiente para o pré-tratamento. A cristalinidade dos materiais foi avaliada por difração de raios-X (DRX) e a morfologia por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A Figura 2 apresenta a análise de DRX do bagaço *in natura* e pré-tratado hidrotermicamente e com os LIs 1 e 2.



**Figura 2:** Análise de DRX dos bagaços e *in natura* (preto), e pré-tratados com LI 1 (verde), LI 2 (roxo) e hidrotermicamente (vermelho).

As análises de DRX mostraram a redução da cristalinidade do material pré-tratado com o LI 2 [4-(hidroximetil)-3-propil-1-propil-1H-1,2,3-triazol][Br], confirmando sua eficácia. As análises de MEV também confirmaram a desestruturação do material.

### Conclusões

O pré-tratamento com um dos líquidos iônicos triazólicos utilizado neste trabalho foi eficaz, sendo capaz de desorganizar a estrutura da biomassa e facilitar o acesso das enzimas na etapa de hidrólise. Os resultados do DRX e MEV confirmaram o efeito do pré-tratamento.

### Agradecimentos

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



CNPq

<sup>1</sup>Socol, C. R.; *et al.* Bioresour. Technol. **2010**, *101*, 4820.

<sup>2</sup>Silva, A. S.; Teixeira, R. S. S.; Endo, T.; Bon, E. P. S.; Lee, S-H. Green Chem. **2013**, *15*, 1991.



# Planejamento experimental para otimização da produção biológica de hidrogênio utilizando glicerina como substrato

Raul C. dos Santos<sup>1\*</sup>(IC), Lívia R. Vasconcelos de Sá<sup>1,2</sup>(PG), Luiza F. Marcellos<sup>1</sup>(PQ) e Viridiana S. Ferreira-Leitão<sup>1,2</sup>(O)

\*raul.santos@int.gov.br (PIBITI/INT/CNPq)

<sup>1</sup>Divisão de Catálise e Processos Químicos, INT/MCTI, 20081-312, Rio de Janeiro, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, UFRJ, 21941-909, Rio de Janeiro, Brasil.

Palavras Chave: hidrogênio biológico, 1,3-propanodiol, glicerina.

## Introdução

Uma das alternativas para enfrentar a problemática do excesso de glicerina gerada no processo de produção do biodiesel consiste na fermentação anaeróbia deste composto para produção de hidrogênio (H<sub>2</sub>) e 1,3-propanodiol (1,3-PDO)<sup>1,2</sup>. Deste modo, o objetivo deste trabalho, foi otimizar a produção de H<sub>2</sub> e 1,3-PDO a partir de glicerina, utilizando um planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup>. As variáveis avaliadas foram: concentração inicial de glicerina, concentração do inóculo e concentração de Fe<sup>+3</sup> no meio fermentativo.

## Resultados e Discussão

Neste trabalho, utilizou-se como inóculo lodo anaeróbio de estação de tratamento de esgoto. O meio reacional foi composto de 50 mL do inóculo (pré-tratado com HCl 10mol/L), 38,6 mL de glicerina e 1,4 mL de nutrientes<sup>3</sup>. O pH do meio fermentativo foi ajustado para 5,5 e o sistema purgado com N<sub>2</sub>. Os frascos reacionais foram incubados em shaker a 35°C e 100 rpm por 48 h.

A Tabela 1 apresenta os níveis das variáveis utilizadas no planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup> com triplicata no ponto central.

**Tabela 2:** Níveis das variáveis do planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup>.

| Variáveis                               | Código         | Níveis |       |       |
|---|----------------|--------|-------|-------|
|   |                | -1     | 0     | +1    |
| Concentração de glicerina (mmol/L)      | X <sub>1</sub> | 23     | 47    | 70    |
| Concentração do inóculo (mg SSV/L)      | X <sub>2</sub> | 5000   | 10000 | 15000 |
| Concentração de Fe <sup>+3</sup> (mg/L) | X <sub>3</sub> | 0,3    | 0,9   | 1,6   |

A Tabela 2 apresenta a matriz do planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup> e as respostas em termos do consumo de glicerina, da produção de H<sub>2</sub> (Y<sub>H2</sub>) e de 1,3-PDO (Y<sub>1,3-PDO</sub>). É possível observar que os maiores consumos de glicerina, bem como os maiores rendimentos de H<sub>2</sub> e 1,3-PDO foram obtidos nos ensaios com menores concentrações iniciais de glicerina no meio (ensaios 3, 5, 7 e 10). A análise de regressão dos dados referentes a produção de H<sub>2</sub> mostrou que apenas a variável X<sub>1</sub> e a interação X<sub>2</sub>X<sub>3</sub> foram significativas a um nível de significância de 5% (p-valor < 0,05). Deste modo, o

modelo gerado para produção de H<sub>2</sub> foi: Y<sub>H2</sub> (mol de H<sub>2</sub>/mol de glicerina) = 0,60 – 0,18 X<sub>1</sub> – 0,09 X<sub>2</sub>X<sub>3</sub>. A análise de regressão do modelo demonstrou a ausência de falta de ajuste, pois o F<sub>calculado</sub> (15,8) foi menor que o F<sub>tabelado</sub> (λ1=6; λ2=2 e α=0,05) (19,3). Já a análise de regressão para o 1,3-PDO apresentou apenas a variável X<sub>1</sub> como significativa a um nível de significância de 10% (p-valor < 0,10). O modelo gerado para a produção de 1,3-PDO foi: Y<sub>1,3-PDO</sub> (mol de 1,3-PDO/mol de glicerina) = 0,24 – 0,09 X<sub>1</sub>. Esse modelo também apresentou ausência de falta de ajuste, pois o F<sub>calculado</sub> (1,14) foi menor que o F<sub>tabelado</sub> (λ1=6; λ2=2 e α=0,05) (9,35). Deste modo, ambos os modelos propostos neste estudo, são adequados para prever tanto a produção de H<sub>2</sub> como a produção de 1,3-PDO nas condições estudadas.

**Tabela 2:** Planejamento fatorial completo 2<sup>3</sup> para produção de H<sub>2</sub> e 1,3-PDO.

| Ensaio | Variáveis      |                |                | Consumo de glicerina (%) | Y <sub>H2</sub> <sup>a</sup> | Y <sub>1,3-PDO</sub> <sup>b</sup> |
|--------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
|        | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> |                          |                              |                                   |
| 1      | -1             | -1             | -1             | 58                       | 0,51                         | 0,26                              |
| 2      | +1             | -1             | -1             | 42                       | 0,25                         | 0,05                              |
| 3      | -1             | +1             | -1             | 81                       | 0,86                         | 0,31                              |
| 4      | +1             | +1             | -1             | 56                       | 0,35                         | 0,07                              |
| 5      | -1             | -1             | +1             | 80                       | 0,83                         | 0,37                              |
| 6      | +1             | -1             | +1             | 19                       | 0,42                         | 0,25                              |
| 7      | -1             | +1             | +1             | 90                       | 0,65                         | 0,36                              |
| 8      | +1             | +1             | +1             | 12                       | 0,37                         | 0,19                              |
| 9      | 0              | 0              | 0              | 72                       | 0,75                         | 0,25                              |
| 10     | 0              | 0              | 0              | 83                       | 0,80                         | 0,37                              |
| 11     | 0              | 0              | 0              | 76                       | 0,84                         | 0,24                              |

<sup>a</sup>mol de H<sub>2</sub>/mol de glicerina; <sup>b</sup>mol de 1,3-PDO/mol de glicerina.

## Conclusões

Menores concentrações de glicerina favorecem a produção de H<sub>2</sub> e 1,3-PDO. Nas condições estudadas, a concentração do inóculo e de Fe<sup>+3</sup> não foram significativas na produção de H<sub>2</sub> e 1,3-PDO.

## Agradecimentos



<sup>1</sup>Kaur, G.; Srivastava, A.K.; Chand, S., *Biochemical Engineering Journal*, v. 64, p. 106-118, 2012. <sup>2</sup>Selemba, P.A.; Perez, J.M.; Lloyd, W.A.; Logan, B.E. *Biotechnol. Bioeng.* **2009**, 1098-1106. <sup>3</sup>De Sá, L.R.V.; Oliveira, M.A.L.; Cammarota, M.C.; Matos, A.; Ferreira-Leitão, V.S. *Int. J. Hydrogen Energy*. **2011**, 15177-15188.

## Quantificação de nitrato em culturas de *Chlorella vulgaris* preparadas com efluentes da CEDAE

Raphael de S. Rodrigues<sup>\*1</sup>(IC), Juliana F. dos A. Dias<sup>\*1</sup> (IC), Marcia Carla R. de Oliveira<sup>1</sup> (TC), Cláudia Maria L. L. Teixeira<sup>2</sup>(CO), Pedro Celso N. Teixeira<sup>1</sup> (O). raphaelrodriguesq@gmail.com

<sup>1</sup> Divisão de Energia, Instituto Nacional de Tecnologia. CEP.: 20081-312 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Telefone: (21) 21231262

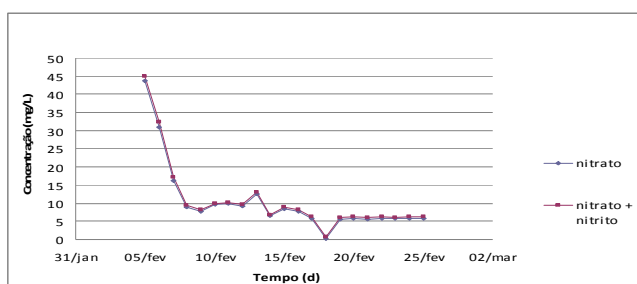
Palavras Chave: nitrato, nitrito, interferência, quantificação, microalgas

### Introdução

Para uma melhor compreensão do metabolismo da *Chlorella vulgaris* faz-se necessário o monitoramento da variação das quantidades de nutrientes no meio de cultivo, especialmente o nitrato, que para uma correta quantificação utilizando métodos espectrofotométricos é preciso promover a eliminação da interferência de espécies como o nitrito, que apresenta absorção em 220nm, comprimento de onda escolhido pelo comprovado potencial de absorvância do nitrato nesta situação<sup>1</sup>. A influência do nitrito se torna importante em espécies que excretam grandes quantidades deste, sendo imprescindível a investigação de como a espécie da microalga e o meio de cultivo afetam na liberação de nitrito.

### Resultados e Discussão

Uma vez que a equação correlacionando absorvância à concentração de nitrato (obtida através da curva de calibração retirada da faixa de linearidade) apresenta coeficiente angular menor que a do nitrito, espera-se uma maior absorvância do nitrito quando nitrato e nitrito têm concentrações iguais.  $Abs(NO_3) = 0,0564.[NO_3mg/L] + 0,0267$ ;  $Abs(NO_2)=0,0863.[NO_2mg/L]+0,0222$ . Tendo esses dados confirmados, foi feita uma análise avaliando a real variação de nitrato nos meios de cultivo utilizados. O comparativo da análise com e sem eliminação de interferência de nitrito pode ser visto na figura abaixo, para uma das situações estudadas.



**Figura 1.** Avaliação da variação na concentração de nitrato e nitrito mais nitrato ao longo do cultivo de *Chlorella vulgaris* em meio à base de efluentes da CEDAE

**Tabela 1.** Concentrações de nitrito e nitrato ao longo do cultivo de *Chlorella vulgaris* utilizando efluentes da CEDAE.

| Acompanhamento da Variação de Nitrato e Nitrito Com o Tempo |                |                |
|---|----------------|----------------|
|   | Nitrato (mg/L) | Nitrito (mg/L) |
| 5/fev   | 43,74825       | 0,38238        |
| 7/fev   | 16,09875       | 0,51269        |
| 9/fev   | 7,79334        | 0,01381        |
| 10/fev  | 9,57731        | 0,01235        |
| 12/fev  | 9,11044        | 0,00652        |
| 14/fev  | 6,45037        | 0,00554        |
| 16/fev  | 7,74863        | 0,00846        |
| 18/fev  | 0,29781        | 0,01478        |
| 20/fev  | 5,88403        | 0,00408        |
| 22/fev  | 5,88581        | 0,02062        |

No caso mostrado acima fica claro que a microalga em estudo, no meio testado, não apresentou significativa quantidade de nitrito liberado. Esse resultado se repete para o meio WC, CEDAE suplementado com WC, água destilada com superfosfato e salitre do Chile e CEDAE com superfosfato e salitre do Chile. A baixa diferença entre a concentração real e a modificada pela presença de nitrito no caso estudado não pode ser generalizada e levar a uma negligência da interferência do nitrito em culturas de microalgas, pois a quantidade de nitrito liberada no meio depende da espécie da microalga estudada e também as condições de cultivo.

### Conclusões

O processo de eliminação de interferência de nitrito se mostrou rápido, eficiente, simples e relativamente barato, tornando mais confiável a quantificação de nitrato em meios de cultura microalgais, resultando em um melhor entendimento do metabolismo da *Chlorella vulgaris*.

### Agradecimentos

Ao CNPq e à CEDAE-Alegria.

<sup>1</sup>Collos, Y; Mornet, F.; Sciandra, A.; Waser, N.; Larson, A. & Harrison, P.J., An optical method for the rapid measurement of micromolar concentrations of nitrate in marine phytoplankton cultures. *Journal of Applied Phycology* 1999, 11: 179-184..



*Rio de Janeiro  
12-14 Agosto 2014*