



C A P E S

PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIA E BIOTECNOLOGIA

## ANAIS ELETRÔNICOS

I INTERNATIONAL SYMPOSIUM  
ON SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

RESEARCH AND DEVELOPMENT

**AUGUST 13-14, 2015. UNOESC VIDEIRA**



Editora Unoesc

© 2015 Editora Unoesc

Direitos desta edição reservados à Editora Unoesc

É proibida a reprodução desta obra, de toda ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios, sem a permissão expressa da editora.

Fone: (49) 3551-2000 - Fax: (49) 3551-2004 - www.unoesc.edu.br - editora@unoesc.edu.br

**Editora Unoesc**

Coordenação

Débora Diersmann Silva Pereira - Editora Executiva

Copidesques: Bianca Regina Paganini, Gilvana Toniélo, Giovana Patrícia Bizinela

Projeto gráfico: Daniely Akemi Terao

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

I61a

International Symposium on Science and Biotechnology (1 . : 2015 : 13 a 14 de ago. : Videira, SC).

Anais do I International Symposium on Science and Biotechnology: research and development / comissão organizadora César Milton Baratto ... [et al.]. - Videira, SC: Unoesc, 2015.

ISSN

1. Biotecnologia - Congressos. 2. Agroindústria. I. Baratto, César Milton. II. Título

CDD 660.6063

**Scientific Committee**

César Milton Baratto – Unoesc

Claudriana Locatelli – Unoesc

Edson Luiz de Souza – Unoesc

Elisandra Minotto – Unoesc -

João Peterson P. Gardin – Unoesc / Epagri,SC

Jane Mary Lafayette Neves Gelinski, - Unoesc

Melissa Paola Mezzari – Unoesc/Embrapa

Suínos e Aves, Concórdia, SC

Sabrina Pinto Salomoni - Unoesc

Vinícius Caliarí – Unoesc/Epagri

**Support Committee**

Araceli Zago

Cilmara Cimadon

Cristiane Bonatto de Moraes

Eduardo Gelinski Júnior

Luiz Bondicz

Marcelo Zenaro

Sidnei Grigolo

Universidade do Oeste de Santa Catarina

Reitor

Aristides Cimadon

Vice-reitores dos Campi

*Campus* de Chapecó

Ricardo Antônio De Marco

*Campus* São Miguel do Oeste

Vitor Carlos D' Agostini

*Campus* Videira

Antonio Carlos de Souza

*Campus* Xanxerê

Genesio Téó

Pró-reitor de Graduação

Ricardo Marcelo de Menezes

Pró-reitor de Pesquisa, Pós-graduação e

Extensão

Fábio Lazzarotti

Diretor Executivo da Reitoria

Alciomar Antônio Marin

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| PRESENTATION.....   | 7  |
| I INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY .....                                    | 9  |
| PROGRAMAÇÃO.....  | 11 |
| MICROBIAL INTERACTIONS: STARTING FROM A TRI-PARTITE SYMBIOSIS THROUGH<br>COMPLEX PL.....        | 13 |
| TISSUE CULTURE AND PLANTS BIOFACTORIES.....   | 15 |
| BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF FUNGI: FROM FOOD TO BIOREMEDIATION.....                        | 16 |
| FOOD SAFETY CONSULTING.....   | 17 |
| MOLECULAR BIOLOGY AND BIOINFORMATICS APPLIED TO BIOTECHNOLOGY.....                              | 18 |
| NANOTECHNOLOGY APPLIED TO THE AGRIBUSINESS: FROM THE FARM TO THE<br>KNOWLEDGE FRONTIER.....     | 20 |
| NANOTOXICOLOGY AND MODELS FOR ASSESSING TOXICOLOGICAL EFFECTS OF<br>NANOSTRUCTURED SYSTEMS..... | 21 |
| PANORAMA E ASPECTOS GERAIS DA NANOTECNOLOGIA.....   | 22 |

### ÁREA DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

|  |    |
|--|----|
| A IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES COM O USO DE SUBSTRATO DE MICROALGAS<br>NA GERAÇÃO DE ENERGIA EM PEQUENAS PROPRIEDADES SUINÍCOLAS .....                         | 25 |
| AUMENTO DA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGAS DURANTE A PURIFICAÇÃO<br>SIMULTÂNEA DE BIOGÁS DERIVADO DE DEJETOS DE SUÍNOS .....                                | 27 |
| AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DO BIOGÁS<br>PROVINDO DA DIGESTÃO DE EFLUENTES SUINÍCOLAS UTILIZANDO BIOFILTRO EM<br>ESCALA CAMPO ..... | 29 |

|   |    |
|---|----|
| AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DE JOAÇABA E HERVAL D'OESTE E PROPOSIÇÕES PARA ATENDER AO AUMENTO DAS DEMANDAS POPULACIONAIS – RESULTADOS PARCIAIS ..... | 33 |
| ENGENHARIA METABÓLICA: ALTERANDO A COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DAS MICROALGAS OBTIDAS DO PROCESSO DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES SUINÍCOLAS .....  | 35 |
| MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CRESCIMENTO DE MICROALGAS EM FOTOBIORREACTORES COM DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE.....   | 37 |
| PRODUÇÃO DE BIOETANOL A PARTIR DO PERMEADO DE SORO EM PÓ COMO SUBSTRATO PARA A LEVEDURA <i>Kluyveromyces marxianus</i> CCT 4086 .....   | 39 |
| TRATAMENTO DE EFLUENTE DE UMA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE POR OZONIZAÇÃO .....  | 41 |
| TRATAMENTO DO EFLUENTE DE UMA INDÚSTRIA DE SUCOS COM APLICAÇÃO DE COAGULANTE VEGETAL TANINO E PÓ DE CARVÃO.....   | 43 |
| <b>ÁREA DE BIOTECNOLOGIA APLICADA À AGROINDÚSTRIA E SAÚDE</b>   |    |
| AÇÃO PROTETORA DO TROLOX CONTRA O DANO OXIDATIVO INDUZIDO PELO GLIFOSATO OU TROP® EM RATOS .....  | 47 |
| AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE EXTRATOS DE MELÃO-DE-SÃO-CAETANO ( <i>MOMORDICA CHARANTIA L.</i> ): POTENCIAL ANTIBACTERIANO E DE INIBIÇÃO DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES.....           | 49 |
| BEBIDA GASEIFICADA A BASE DE CAPIM LIMÃO.....   | 51 |
| COLIFORMES E PARASITOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS EM VIDEIRA, SANTA CATARINA .....   | 53 |
| DESENVOLVIMENTO CELULAR DE LEVEDURAS INDUSTRIAIS EM MEIO HIDROLISADO DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR PRÉ-TRATADO COM OZÔNIO.....  | 55 |
| DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO MULTIRRESÍDUOS PARA DETERMINAÇÃO DE PESTICIDAS EM SUCO DE UVA UTILIZANDO QUECHERS POR LC-MS/MS.....                                       | 57 |

|  |    |
|--|----|
| DIETA COM WHEY PROTEIN PROMOVE CONTROLE DO PESO CORPORAL E NÃO ALTERA FUNÇÃO RENAL EM RATOS <i>WISTAR</i> SEDENTÁRIOS .....                                      | 59 |
| EFEITO DO EXTRATO BRUTO, FRAÇÕES E SUBFRAÇÕES DA <i>GARCINIA ACHACHAIRU</i> RUSBY (CLUSIACEAE) SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL DE RATOS ANESTESIADOS.....               | 61 |
| EFEITO PROTETOR DO ÁCIDO GÁLICO E DODECIL GALATO CONTRA O DANO HEPÁTICO INDUZIDO PELO TETRACLORETO DE CARBONO EM RATOS ALBINOS .....                             | 63 |
| ESTABELECIMENTO <i>IN VITRO</i> DE MERISTEMAS DE MORANGUEIROS 'ALBION' E 'PIRCINQUE' .....   | 65 |
| ESTABELECIMENTO <i>IN VITRO</i> DE SEMENTES DE GOJI BERRY COM USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO .....  | 67 |
| GERMINAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE SEMENTES DE BARU ( <i>DIPTERYX ALATA</i> VOGEL).....   | 69 |
| ISOLAMENTO, CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO VEGETAL DE <i>VITIS SP.</i> .....   | 71 |
| NÍVEIS DE PATULINA EM MAÇÃS DE POMARES DO ESTADOS DE SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL .....  | 73 |
| NOVOS MICRORGANISMOS PRODUTORES DE LIPASE: IMOBILIZAÇÃO E POTENCIAL APLICAÇÃO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL.....  | 75 |
| OBTENÇÃO DE GOMA XANTANA EM BIORREATOR UTILIZANDO MEIO À BASE DE SORO DE QUEIJO: ESTUDO DA PRODUÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA.....                                  | 77 |
| OCORRÊNCIA DE FUNGOS MELANIZADOS EM AMOSTRAS E AMBIENTES CONTAMINADOS POR HIDROCARBONETOS.....   | 79 |
| POTENCIAL ANTIMICROBIANO <i>IN VITRO</i> DE ISOLADOS DE ACTINOBACTÉRIAS A FITOPATÓGENOS DA CULTURA DO TOMATEIRO .....  | 81 |
| POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CASCA E POLPA DE MAÇÃS .....   | 83 |
| PRODUÇÃO DE MARGARINA EXPERIMENTAL POR MEIO DA INTERESTERIFICAÇÃO QUÍMICA E ENZIMÁTICA COM UMA MISTURA DE ESTEARINA DE PALMA, ÓLEO DE COCO E ÓLEO DE CANOLA..... | 85 |

|  |    |
|--|----|
| SELEÇÃO DE LACTOBACILOS PRODUTORES DE $\beta$ -GALACTOSIDASE COM POTENCIAL<br>USO COMO PROBIÓTICO .....                                | 87 |
| SISTEMAS DE INOVAÇÃO: A CIÊNCIA E A BIOTECNOLOGIA – COMPETITIVIDADE NO<br>AGRONEGÓCIO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BRASILEIRO ..... | 89 |
| TRATAMENTO FÍSICO NA GERMINAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE SETE-CAPOTES .....  | 91 |
| UTILIZAÇÃO DE TERMOTERAPIA E DIFERENTES ASSEPSIAS NA INTRODUÇÃO <i>IN VITRO</i><br>DE PITANGUEIRA ( <i>EUGENIA UNIFLORA</i> ).....     | 95 |

## PRESENTATION

Dear Colleagues

It was a great pleasure that we conducted the I International Symposium on Science and Biotechnology – Research and Development (**I ISC&B**) with support of the Programa de Mestrado Acadêmico em Ciência e Biotecnologia from Universidade do Oeste de Catarina, in Videira, Brazil, between the 13th and 14th of August 2015.

We led a very good scientific program that met the expectations of professionals and students. The event was planned to be a discussion forum and with the aim of expanding the professional partnerships in the biotechnology and innovation.

Now we present the Proceedings of **I ISC&B** with abstracts of research in two sub Areas of the Biotechnology: *Biotechnology Applied to Agroindustry and Health and Environmental Biotechnology*. We hope that it can be a good source of scientific knowledge and information.

### **Scientific Committee**

#### **I ISC&B**

August 13-14, 2015

Videira, SC – Brazil



# **I INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY – RESEARCH AND DEVELOPMENT**

## **I SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM CIÊNCIA E BIOTECNOLOGIA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

### **Scientific Committee**

César Milton Baratto – Unoesc

Claudriana Locatelli – Unoesc

Edson Luiz de Souza – Unoesc

Elisandra Minotto – Unoesc

João Peterson P. Gardin – Unoesc / Epagri, SC

Jane Mary Lafayette Neves Gelinski – Unoesc

Melissa Paola Mezzari – Unoesc/Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

Sabrina Pinto Salamoni – Unoesc

Vinícius Caliari – Unoesc/Epagri

### **Support Committee**

Araceli Zago

Cilmara Cimadon

Cristiane Bonatto de Moraes

Eduardo Gelinski Júnior

Luiz Bondicz

Marcelo Zenaro

Sidnei Grigolo

## PROGRAMAÇÃO

### **13 de agosto de 2015**

Abertura Oficial no Auditório Unoesc Videira, SC

Credenciamento: 18h30min às 19h10min

Painel de abertura: 19h15min com autoridades Unoesc/Financiadores

### **SESSÃO 1 – Conferência de abertura**

*A pós-graduação no Brasil – Biotecnologia*

Dr. Odir Dellagostini – Coordenador Geral da Área de Biotecnologia da Capes – Brasília, DF

Horário: 19h30min às 20h15min

### **SESSÃO 2**

*Microbial interactions: starting from a tripartite symbiosis to complex plant microbiomes*

Dra. Laila Pamela Partida-Martinez (México)

Horário: 20h30min às 21h15min

### **14 de agosto de 2015**

### **SESSÃO MINICURSOS**

#### **Minicurso 1**

*Cultura de Tecidos e Biofábrica de Plantas*

Dr. Rodrigo Kelsoon (UFGD-MS)

Horário: 8h às 12h

Local: Sala de pós-graduação 1

#### **Minicurso 2**

*Fungos e Biotecnologia – Aplicações Biotecnológicas de fungos: da alimentação à biorremediação*

Cássio Geremia Freire e Fernanda Megiolaro (Mestrados do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia – Unoesc)

Horário: 8h às 12h

Local: Sala de pós-graduação 2

#### **Minicurso 3**

*Consultoria em Segurança Alimentar*

Dr. Luis Severo da Silva Junior (UEFS-BA)

Horário: 13h30min às 17h15min

Local: Sala de pós-graduação 3

## **Minicurso 4**

*Técnicas de Biologia Molecular e Bioinformática Aplicadas à Biotecnologia*

Dra. Adriana M. G. Ibelli (Embrapa Suínos e Aves – Concórdia, SC)

Horário: 13h30min às 17h15min

Local: Sala de pós-graduação 4

## **SESSÃO 1**

### **VISITA TÉCNICA**

#### **Tarde – 14h**

Visita técnica a vinícolas da região

Coordenação: Dr. Vinícius Caliarí

## **SESSÃO 2**

### **MESA-REDONDA**

*Nanotecnologia*

Data: 14 de agosto de 2015

Horário: 19h15min às 21h30min

Local: Auditório CDL

Endereço: Rua Jacob Gaio, 51

Bairro: Dois Pinheiros

Cidade: Videira, SC

#### **Presidente da mesa-redonda**

Dra. Claudriana Locatteli

#### **Conferencista/Debatedores**

Dra. Adny Henrique Silva | UFSC Florianópolis, SC

Dr. Luciano Avalone Bueno | Universidade de Sorocaba (UNISO)/Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO)/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Dr. Francisco Noe Fonseca | Embrapa Concórdia Suínos e Aves Concórdia, SC

Dra. Carine Dal Pizzol | Grupo Boticário – Curitiba, PR



## MICROBIAL INTERACTIONS: STARTING FROM A TRI-PARTITE SYMBIOSIS THROUGH COMPLEX PLANT MICROBIOMES

### INTERAÇÕES MICROBIANAS: PARTINDO DA SIMBIOSE TRIPARTITA ATÉ OS COMPLEXOS MICROBIOMAS DAS PLANTAS

PARTIDA-MARTINEZ<sup>1</sup>, L. P.

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Genética, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados – Irapuato, Irapuato, Guanajuato, México. Tel. +52 (462) 623 9658. *E-mail*: laila.partida@ira.cinvestav.mx

Microorganisms are the most versatile and abundant living organisms on the earth. They shape the biogeochemical cycles and constantly interact among them and with most, if not all, eukaryotes including plants<sup>1</sup>, animals and human beings. Recently, the importance of the microbiome in the fitness of their eukaryotic hosts has been revealed and new terms such as the *holobiont*, *hologenome* and *symbiogenesis* had gained evidence and interest. In this seminar, examples generated in our research group of how symbiosis between plants, fungi and bacteria influence the fitness of plants will be presented. First, we will start discussing a tripartite symbiosis between *Oryza sativa* (rice), *Rhizopus* (fungi) and *Burkholderia* (bacteria). In this system, our work has shown that endofungal bacteria are the actual producers of the “mycotoxins” rhizoxin and rhizonin<sup>2,3</sup>, and that the presence of bacteria is required for the asexual reproduction of their host<sup>4</sup>. This dependency assures the vertical transmission of the endosymbionts and opens further questions about the implications of the symbiosis for the involved partners<sup>5</sup>. Second, we will address more complex systems as our studies of the microbiome of CAM plants (Agave and Cacti) had revealed<sup>6</sup>. These studies suggest the potential of using microbiome-based knowledge to improve the productivity and sustainability of agriculture in arid and semi-arid regions of the world.

#### REFERENCES

- <sup>1</sup> Partida-Martinez LP & Heil M. (2011). The microbe free-plant: fact or artifact? *Frontiers in Plant Science* 2, 100.
- <sup>2</sup> Partida-Martinez LP y Hertweck C. (2005). Pathogenic fungus harbours endosymbiotic bacteria for toxin production. *Nature* 437(7060), 884-888.
- <sup>3</sup> Partida-Martinez LP, de Looß CF, Ishida K, Ishida M, Roth M, Buder K and Hertweck C. (2007). Rhizonin, the First Mycotoxin Isolated from Zygomycota, Is Not a Fungal Metabolite, but Is Produced by Bacterial Endosymbionts. *Appl. Environ. Microbiol.* (2007) 73(3): pp.793-797.

- <sup>4</sup> Partida-Martinez LP, Monajembashi S, Greulich KO, Hertweck C. (2007) Maintenance of a bacterial-fungal mutualism through endosymbiont-dependent host reproduction. *Curr. Biol.* 17(9), 773-777.
- <sup>5</sup> Partida-Martínez LP. (2013) A model for bacterial-fungal interactions. LAP LAMBERT Academic Publishing. Pp. 109. ISBN: 978-3-659-40707-9.
- <sup>6</sup> Desgarnes D, Garrido E, Gomez-Torres MJ, Peña-Cabriaes JJ, Partida-Martinez LP\*. (2014) Diazotrophic potential among bacterial communities associated with wild and cultivated agaves. *FEMS Microbiol Ecol* 90: 844-857. DOI: 10.1111/1574-6941.12438.

Mini cursos  
August, 15<sup>th</sup>, 2015

## TISSUE CULTURE AND PLANTS BIOFACTORIES

REZENDE<sup>1\*</sup>, R. K. S.; JESUS<sup>2</sup>, M. V.

<sup>1\*</sup> Federal University of Grande Dourados (UFGD). DSc. *E-mail*: rkelson@ufgd.edu.br

<sup>2</sup> Federal University of Grande Dourados (UFGD). Master student (Postgraduate Program: Agronomy/Crop Production).

The plant biotechnology combines several different tissue culture techniques and molecular biology searching for better quality products. The tissue culture comprises a set of techniques, in which an explant may be a cell, a tissue or an organ, isolated and grown under aseptic conditions on artificial nutritive medium. Tissue culture shows numerous applications in the micropropagation (fast cloning) of plants in genetic breeding programs, conservation and exchange of germplasm, production virus-free plants and genetic transformation of plants. Micropropagation is the technique of wider use of tissue culture and its commercial application is already a reality for many fruitful species, oleraceous, ornamentals, forestry and medicinal in several countries, including Brazil. The advantages are numerous as the maintenance of the mother plant characteristics; high yield due to the size of the propagules; full control of operations and environmental conditions of propagation; intensive production; cloning; preservation and direct contribution to genetic improvement. Seeking the commercial exploitation, the control of production techniques is essential, but needs to be complemented by appropriate business practices to ensure the success of the activity. Usually micropropagated plants, have some advantages like greater vigor, productivity, homogeneity and multiplication capacity on those formed by conventional processes; however, for users, mainly specialized producers, these benefits need to be constantly confirmed as the agronomic and financial aspects. The installation of biofactories, like any business activity, requires detailed planning; in the choice of plant species is necessary to clearly define the relevant problems to be solved and the advantages offered by micropropagated plants; it is need also analyze and to plan the market to be achieved in order to establish appropriate action operational strategies.

Keywords: Biotechnology. Micropropagation. Biofactories.

## **BIOTECHNOLOGICAL APPLICATIONS OF FUNGI: FROM FOOD FOR BIOREMEDIATION**

FREIRE<sup>1</sup>, C. G.; MEGIOLARO<sup>2</sup>, F.

<sup>1</sup> Biologist. Master student in Science and Biotechnology (UNOESC). Professor at the Universidade Alto Vale do Rio do Peixe

<sup>2</sup> Biotechnologist. Master student in Science and Biotechnology (UNOESC). Professor at the Universidade do Oeste de Santa Catarina

Mycological studies are extremely relevant for current society. Despite this, knowledge in this area is still largely related only to the economic damage and health problems that fungi can cause. Due to this, the presented short course aims to characterize the various biotechnological potentialities of fungi and to evidence its incipient exploration in several knowledge areas. This theoretical and practical short course aims to develop knowledge based on lectures, laboratory techniques and discussions on the selected theme. Contents: Morphological, physiological and metabolic knowledge of the main taxa of fungi; Biotechnological importance of fungi: methods and culture media for isolating of different fungi; endophytic fungi and their agricultural and ecological potential; mycorrhizal fungi and their application in the timber and environmental sectors; Mycology in the food industry: fermented food products and derivatives; direct feeding: edible mushrooms and their nutraceutical potential; Mycology in the pharmaceutical industry: secondary metabolites and their potentialities; Mycology in environmentally appropriate agricultural pest control: biocontrol of insects, arthropods and nematodes of agronomic interest through entomoparasitic fungi or predators; Mycology in the decontamination of polluted environments: biosorption of heavy metals and bioremediation of toxic compounds, hydrocarbons, pesticides and industrial effluents. Laboratory techniques: macro- and microscopic characterization and differentiation of fungal isolates; Determination of enzymatic activity by spectrophotometry and chromogen medium fungal extracts. The objective is to improve the mycological knowledge about the main groups of fungi, in addition to instigate the participants to build and develop ideas on scientific research related to the numerous biotechnological applications of these microorganisms.

## **FOOD SAFETY CONSULTING**

SILVA JÚNIOR<sup>1</sup>, L. S. da.

<sup>1</sup> Departamento de Tecnologia. Universidade Estadual de Feira de Santana

1. Consulting objectives on food safety; 2. Frequency of consulting; 3. Considerations consulting; 4. Programming consulting x lead time; 5. Planning and execution; 6. Plan consulting, preparation, team organization, consulting activities; 7. Consulting activities: meetings and development; 8. Consultant and Company; 9. Expected behavior of the company for consultancy; 10. Case Study: Technical preparation of proposed deployment of Good Manufacturing Practice and Hazard analysis and critical control points; 11. Development of a trade consulting proposal.

## **MOLECULAR BIOLOGY AND BIOINFORMATICS APPLIED TO BIOTECHNOLOGY**

IBELLI<sup>1</sup>, A. M. G.

<sup>1</sup> Embrapa Swine and Poultry, Concórdia, SC.

In the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries, many advances were obtained in the genetics and biochemistry fields, such as, the heredity mechanisms, the genetic code, the DNA, enzymes and proteins compositions, the concept of gene, and others. These discoveries led to the beginning of molecular biology, in the 1950s and 1960s, which provided the understanding of the molecular mechanisms of organisms. Therefore, those insights have been caused a revolution in several areas, since nowadays it is possible to use molecular biology methods in any study related to biology, biotechnology, medicine, veterinary and so on. In the following decades, dideoxynucleotide chain-termination sequencing methods, the polymerase chain amplification (PCR), cloning and the transgene have been developed being widely used until now. The most of those approaches enables to study one or few genes at the same time. However, in the early 2000s, sequencing by synthesis techniques have been emerged and allowed an unprecedented high-throughput, scalability and speed sequencing. These methodologies were called next generation sequencing (NGS) are becoming widely used, generating until one terabase of data in a single run and therefore producing complex data files to be analyzed. In this way, this short course aims to present the main advances in the molecular biology techniques applied to biotechnology. The course will provide more detailed view of: PCR, real time PCR, interference RNA and DNA and RNA sequencing, as well as, an introduction to bioinformatics analysis.

## **MESA-REDONDA**

*Nanotecnologia*

August 14<sup>th</sup>, 2015

### **Presidente da mesa-redonda**

Dra. Claudriana Locatteli

### **Conferencistas**

Dra. Adny Henrique Silva | Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis, SC

Dr. Francisco Noe Fonseca | Embrapa Concórdia Suínos e Aves Concórdia, SC

### **Moderadores**

Dr. Luciano Avalone Bueno | Universidade de Sorocaba (UNISO)/Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO)/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Dra. Carine Dal Pizzol – Pesquisa Tecnológica Grupo Boticário – Curitiba, PR

## **NANOTECHNOLOGY APPLIED TO THE AGRIBUSINESS: FROM THE FARM TO THE KNOWLEDGE FRONTIER**

FONSECA<sup>1</sup>, F. N.

<sup>1</sup> Embrapa Concórdia Suínos e Aves Concórdia, SC

Nowadays Brazil has a notorious position in the world agribusiness, being leader in the production and exportation of many agricultural products. In order to guarantee its competitiveness, many areas of knowledge have been explored and applied in the sector, not only the traditional ones linked to the animal and vegetal production and sanity, but also the emerging sciences, as nanotechnology. So, regarding the advance in the knowledge and the possibility of manipulating materials in the nanometric scale ( $10^{-9}\text{m}$ ), a lot of benefits have been obtained with the use of nanomaterials. They confer improvements in the quality of the agricultural products and processes, as well enable the development of new inputs and their application in the agricultural-based products. In this context, the "RedeAgronano", constituted by different units of Embrapa and others research centers of Brazil, has focused efforts in the discovery and application of nanotechnological solutions for the Brazilian agribusiness in different areas of activity. The main research fields are the development of sensors and biosensors for environmental and clinical analysis, the elaboration of edible coatings and packages from biodegradable raw materials, as well smart, the obtainment of nanocomposites from renewable sources and also nanocarriers for controlled release of actives (pesticides, drugs, antigens, etc.), and the safety evaluation of the use of nanostructured products, including the intake, occupational and environmental ones. Therefore, the present speaking will bring an overview of the application of nanotechnology in the agriculture, as its perspectives and challenges, focusing in the biotechnological products and processes.

# **NANOTOXICOLOGY AND MODELS FOR ASSESSING TOXICOLOGICAL EFFECTS OF NANOSTRUCTURED SYSTEMS**

Silva<sup>1</sup>, A. H.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina

Nanotechnology is considered one of the future technologies and comprises the manipulation and application of structures or systems with at least one dimension that is less than 100 nm in length. The development of this technology resulted in the identification of unique properties, inherent to structured materials, which increases their use and application in several areas. The unusual physicochemical properties of nanostructured systems are attributed to the small size, chemical composition, surface assembly, shape, solubility and aggregation. When the particle size is reduced to nanosize, the resulting material exhibits different properties of bulk material, even produced with the same substances and methods. With the development and application of nanotechnology in several areas, there is also an increment of the products number containing nanoparticles, and consequently, their production. Human skin, lungs, and the gastro-intestinal tract are in constant contact with the environment. These three ways are the most likely points of entry for nanoparticles in the body, as well as implants and injections. It is known that characteristics such as size and shape can promote or facilitate the movement of nanoparticles in the circulatory and lymphatic system, or may trigger irreversible damage in tissues and organs. Therefore, nanotoxicology was proposed as a new branch of toxicology to address the adverse health effects produced by nanoparticles, effects considered unusual and unidentified when it comes to larger particles with size above 1000 nm. It is still unclear the consequences of prolonged exposure to the nanoparticles, to humans and to the environment, even if some studies consider some nanostructured systems safe from the biological point of view. Therefore, the mechanisms of nanoparticles toxicity is a very challenging task, since particles made of the same materials but with a difference in a physicochemical properties such as size and shape, may have completely different behavior with respect to living cells and organisms.

## **PANORAMA E ASPECTOS GERAIS DA NANOTECNOLOGIA**

Luciano Avallone Bueno  
Universidade de Sorocaba – UNISO  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE  
Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO

A presente palestra visa abordar o panorama e aspectos gerais da Nanotecnologia tanto do ponto de vista de ciência como de tecnologia, inovação e empreendedorismo. A palestra visa também apresentar as tendências do setor com seus aspectos positivos e contrários.

# ÁREA DE BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL



# A IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES COM O USO DE SUBSTRATO DE MICROALGAS NA GERAÇÃO DE ENERGIA EM PEQUENAS PROPRIEDADES SUINÍCOLAS

GRIGOL<sup>1</sup>, C.; GRIGOL<sup>2</sup>, M.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. *E-mail*: camilagrigol.engbio@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. *E-mail*: mauricio\_grigol@hotmail.com

<sup>3</sup> Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Unoesc, *Campus Videira*. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

A incorporação da biomassa de microalgas no atual cenário do agronegócio é recente, mas sabe-se de seu potencial na transesterificação de lipídeos para biodiesel, fermentação para a produção de bioetanol e bio-hidrogênio, bem como na digestão anaeróbia para a produção de biogás. Com o presente estudo, buscou-se avaliar o potencial do biogás produzido a partir de dejetos suínos e do substrato de microalgas na geração de energia elétrica. A composição química teórica e o poder calorífico inferior foram determinados a partir de dados da literatura para o biogás de dejetos suínos e a biomassa de microalgas como substrato. Para o cálculo do dimensionamento do biodigestor, fez-se o levantamento das características da Granja Dois Irmãos, localizada em Faxinal dos Guedes. Utilizou-se a multiplicação da quantidade diária produzida de dejetos ( $\text{m}^3/\text{dia}$ ) vezes o tempo de retenção hidráulica, e a estimativa chegada foi de  $436,9 \text{ m}^3$ . A quantidade de biogás que pode ser gerada na Granja Dois Irmãos tem o valor energético de  $87,21 \text{ kW}/\text{dia}$ , os quais podem ser consumidos dentro da propriedade para suprir 80% da demanda de energia necessária na propriedade. A propriedade, com uma quantidade de 1202 animais alojados, produz até  $436,9 \text{ m}^3/\text{mês}$  de dejetos de suínos, podendo gerar  $54,21 \text{ m}^3/\text{dia}$  de biogás e  $87,21 \text{ kW}/\text{dia}$  de energia elétrica. De acordo com as análises estequiométricas e teóricas, a adição de microalgas como substrato contribuiu para um aumento de 299% na produção de energia elétrica, passando de  $87,21 \text{ kW}/\text{dia}$  para  $260,85 \text{ kW}/\text{dia}$ . De acordo com o cálculo do Poder Calorífico Inferior (PCI) para gases, constatou-se que as microalgas são superiores, com uma diferença de  $803,654 \text{ Kcal}/\text{m}^3$ . Desse modo, o uso de microalgas como substrato nos processos de biodigestão anaeróbica se torna uma alternativa bastante significativa para aumentar a eficiência da combustão e o aumento da produção de energia elétrica.

Palavras-chave: Dejetos suínos. Microalgas. Biogás. Metano. Energia elétrica.

## **IMPLEMENTATION OF BIODIGESTERS USING MICROALGAE SUBSTRATE FOR ENERGY GENERATION IN SMALL SCALE SWINE FACILITIES**

GRIGOL<sup>1</sup>, C.; GRIGOL<sup>2</sup>, M.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. *E-mail*: camilagrigol.engbio@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. *E-mail*: mauricio\_grigol@hotmail.com

<sup>3</sup> Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Unoesc, *Campus Videira*. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

The incorporation of microalgae biomass in the agribusiness scenario is recent, but it is known for its potential in the production of lipids for biodiesel, biomass fermentation for the production of bio-ethanol and bio-hydrogen, and biomass anaerobic digestion to produce biogas. This study aimed to evaluate the biogas production from pig manure and microalgae substrate to generate electricity. The theoretical chemical composition and the lower calorific value from biogas manure and digested microalgae were determined from literature data. In order to calculate the digester volume, characteristics from a small scale swine facility (Granja Dois Irmãos) located in Faxinal dos Guedes were used. The daily waste production ( $\text{m}^3/\text{day}$ ) times the hydraulic retention time estimated a total of  $436.9 \text{ m}^3$  of swine manure input. The calculated amount of biogas from the small facility had an energy production value of  $87.21 \text{ kW day}^{-1}$ , which can be consumed within the property thus supplying about 80% of the total energy demand in the property. The property has 1202 animals and produces up to  $436.9 \text{ m}^3$  of pig manure per month, which can generate  $54.21 \text{ m}^3 \text{ day}^{-1}$  of biogas and  $87.21 \text{ kW day}^{-1}$  of electricity. According to the stoichiometric and theoretical analysis, the addition of microalgae as a substrate contributed to an increase of 299% in electricity production, with a net increase of  $87.21 \text{ kW day}^{-1}$  to  $260.85 \text{ kW day}^{-1}$ . Based on the calculation of net calorific value (PCI) for gas, microalgae substrate was substantially higher than swine manure, showing a difference of  $803.654 \text{ Kcal m}^3$ . Therefore, the use of microalgae in the anaerobic digestion processes indicates a feasible and efficient substrate for methane production and increased combustion efficiency followed by enhanced electric power yield.

Keywords: Swine waste. Microalgae. Biogas. Methane. Electricity.

# AUMENTO DA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGAS DURANTE A PURIFICAÇÃO SIMULTÂNEA DE BIOGÁS DERIVADO DE DEJETOS DE SUÍNOS

PRANDINI<sup>1</sup>, J. M.; DA SILVA<sup>2</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; MICHELON<sup>4</sup>, W.; PIROLI<sup>5</sup>, M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Programa de Ciência e Biotecnologia, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: williammichelon@gmail.com

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: soares@enq.ufsc.br

O uso direto de gases residuais contendo CO<sub>2</sub> é econômica e ambientalmente melhor para o cultivo de microalgas que o CO<sub>2</sub> comprimido, especialmente quando a geração de CO<sub>2</sub> está perto do local de cultivo de microalgas. A integração da produção de microalgas e o tratamento do biogás derivado de resíduos suínos podem melhorar a eficiência de remoção de nutrientes por ficorremediação ao mesmo tempo, aumentando a produtividade de biomassa. Teve-se como objetivo deste trabalho investigar os efeitos do biogás derivado de efluentes da suinocultura sobre a taxa de crescimento da policultura microalgas (dominada *Chlorella* sp. e *Scenedesmus* sp.) em um fotobiorreator em escala laboratorial. Digestato e biogás de um UASB foram usados como meios de cultura e fonte de CO<sub>2</sub>, respectivamente. Os experimentos foram realizados sob condições mixotróficas (luz 12h) e autotróficas (luz 24h). Os resultados mostraram a taxa de crescimento exponencial de 84 e 120 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> em condições mixotróficas e autotróficas, respectivamente. Na ausência de biogás no espaço gasoso (controles negativos), a biomassa de microalgas teve crescimento 1,7-2,4 vezes menor nos testes mixotróficos e autotróficos, respectivamente. A remoção de CO<sub>2</sub> no espaço gasoso do reator foi de 118 e 176 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> para as condições mixotróficas e autotróficas, respectivamente. Reinjeções frequentes de biogás contendo até 1500 ppmv de sulfeto de hidrogênio não foram inibidoras ao crescimento de microalgas. H<sub>2</sub>S foi rapidamente e completamente removido, mesmo após consecutivas reinjeções de biogás. A taxa de remoção de amônia foi de 9,3 e 16,8 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> para as condições mixotróficas e autotróficas, respectivamente. Os resultados sugerem que os sistemas de cultivo de microalgas podem ser projetados para ajudar a purificação do biogás (aumentando, assim, o valor biometano), simultaneamente, a dinamizar a produção de biomassa de microalgas.

Palavras-chave: Biogás. Biofiltro. Digestato suína. Remoção de nutrientes.

## ENHANCEMENT OF MICROALGAE BIOMASS PRODUCTION DURING SIMULTANEOUS PURIFICATION OF SWINE WASTE-DERIVED BIOGAS

PRANDINI<sup>1</sup>, J. M.; DA SILVA<sup>2</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; MICHELON<sup>4</sup>, W.; PIROLI<sup>5</sup>, M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Programa de Ciência e Biotecnologia, Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: williammichelon@gmail.com

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: soares@enq.ufsc.br

The direct use of waste gases containing CO<sub>2</sub> is economically and environmentally better for microalgae cultivation than compressed CO<sub>2</sub>, especially when CO<sub>2</sub> generation are close to the location of microalgal cultivation. Integration microalgae production and waste-derived biogas treatment can improve the efficiency of nutrient removal by phycoremediation while simultaneously boosting biomass productivity. The objective of this work was to investigate the effects of swine wastewater-derived biogas on the growth rate of microalgae polyculture (dominated by *Chlorella* sp. and *Scenedesmus* sp.) in a lab scale photobioreactor. Digestate and biogas from an UASB were used as culturing media and source of CO<sub>2</sub>, respectively. Experiments were carried out under mixotrophic (12h light) and autotrophic (24h light) conditions. Exponential growth rate of 84 and 120 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> were observed under mixotrophic and autotrophic conditions, respectively. In the absence of headspace biogas (negative controls), microalgae biomass growth are 1.7 to 2.4 fold less respectively. CO<sub>2</sub> removal in the headspace was 118 and 176 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> for mixotrophic and autotrophic conditions, respectively. Frequent reinjections of biogas containing up to 1500 ppmv of hydrogen sulfide was not inhibitory to microalgae growth. H<sub>2</sub>S was quickly and completely removed (100% removal efficiency) even after consecutives biogas reinjections. The rate of ammonia removal were 9.3 and 16.8 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> for mixotrophic and autotrophic conditions respectively. The results suggest that microalgae culturing systems can be engineered to aid biogas purification (thus increasing biomethane value) whilst boosting microalgae biomass production.

Keywords: Biogas. Biofilter. Swine digestate. Nutrient removal.

# **AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE SULFETO DE HIDROGÊNIO A PARTIR DO BIOGÁS PROVINDO DA DIGESTÃO DE EFLUENTES SUINÍCOLAS UTILIZANDO BIOFILTRO EM ESCALA CAMPO**

PIROLI<sup>1</sup>, M.; DA SILVA<sup>2</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; MICHELON<sup>4</sup>, W.; PRANDINI<sup>5</sup>, J. M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Programa de Biotecnologia e Ciências. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: willian.michelom@posgrad.ufsc.br

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: soares@enq.ufsc.br

Biogás produzido a partir de biodegradação anaeróbia de águas residuárias da suinocultura tem grande potencial como fonte de energia renovável. O sulfeto de hidrogênio ( $H_2S$ ) presente no biogás é um composto odorífero, corrosivo e tóxico que deve ser removido, a fim de evitar danos onerosos às infraestruturas globais das centrais geradoras elétricas. O objetivo, com este estudo, foi avaliar a eficiência a um baixo custo e manutenção de um biofiltro para remover  $H_2S$  de um fluxo de biogás. O biofiltro foi instalado a jusante de um reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta lodo (UASB) localizado nas instalações de tratamento de águas residuárias da Embrapa Suínos e Aves (Concórdia, SC, Brasil). O reator foi construído usando PVC e preenchido com material suporte para biofilme. O sistema foi alimentado continuamente com uma solução de nutrientes por 150 dias. Os parâmetros analisados foram tempo de retenção hidráulica (TRH) de 97 minutos e recirculação de nutrientes (Q) de  $1,17 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ . Diferentes taxas de fluxo de biogás ( $24, 36, 48 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}$ ) foram testadas para determinar a capacidade de carga máxima (taxa de aplicação). Eficiências médias de remoção de  $H_2S$  de  $\geq 95\%$  foram alcançadas ao longo do período experimental integral (taxa de aplicação  $1.056 \text{ g}\cdot\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ). Variações na eficiência de remoção foram observadas ao longo do tempo em razão de flutuações inerentes a concentrações influentes de  $H_2S$  ( $1.100$  a  $3.500 \text{ ppmV}$ ), bem como a alterações nas taxas de fluxo de gás. A acumulação de um precipitado amarelado na parte inferior do reservatório de alimentação de nutriente indica deposição de  $H_2S$  em enxofre elementar oxidado biologicamente. No geral, o biofiltro avaliado parece ser muito robusto e capaz de atingir remoção ( $H_2S$ ) satisfatória a partir de um fluxo de biogás. Considerando o teor de enxofre obtido simultaneamente no processo, este detém promessas como um fertilizante valioso que permanece desconhecido e deve ser melhor explorado.

Palavras-chave: Biogás. Biofiltro. Sulfeto de hidrogênio. Dessulfurização.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro da Eletrosul / ANEEL / Embrapa Suínos e Aves concessão n. 1110130054.

## ASSESSMENT OF HYDROGEN SULFIDE REMOVAL FROM SWINE-DERIVED BIOGAS USING A FIELD-SCALE BIOTRICKLING FILTER

PIROLI<sup>1</sup>, M.; DA SILVA<sup>2</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; MICHELON<sup>4</sup>, W.; PRANDINI<sup>5</sup>, J. M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Programa de Biotecnologia e Ciências. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: willian.michelom@posgrad.ufsc.br

<sup>5</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>6</sup> Departamento de Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. *E-mail*: soares@enq.ufsc.br

Biogas produced from anaerobic biodegradation of swine wastewater holds great potential as source of renewable energy. Hydrogen sulfide ( $H_2S$ ) present in the biogas is an odorous, corrosive and toxic compound that must be removed in order to prevent costly damages to overall power plant infrastructure. The objective of this study was to assess the efficiency of a low cost and maintenance free biotrickling filter to remove ( $H_2S$ ) from biogas stream. The biofilter was installed downstream from an up flow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor at EMBRAPA Swine and Poultry (Concordia, SC, Brazil) wastewater facility. The reactor was built using PVC and packed with supporting biofilm material. The system was fed continuously with a nutrient solution for over 150 days. Reactor's parameters were: hydraulic retention time (HRT) of 97 min, nutrient recirculation (Q) of 1.17 L.min<sup>-1</sup>. Different biogas flow rates (24, 36, 48 L.h<sup>-1</sup>) were tested to determine maximum loading capacity. Average  $H_2S$  removal efficiency  $\geq 95\%$  was achieved over the entirely experimental time frame (loading rate of 1,056 g.m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>). Variations in removal efficiencies were observed over time due to inherent fluctuations in  $H_2S$  influent concentrations (1,100 to 3,500 ppmV) as well as to changes in gas flow rate. Accumulation of a yellowish sludge at the bottom of the nutrient feeding reservoir indicated deposition of biologically oxidized ( $H_2S$ ) into elementary sulfur. Overall, the biotrickling filter evaluated seems to be very robust and capable of reaching satisfactory ( $H_2S$ ) removal from biogas streams. Whereas the sulfur content obtained simultaneously in the process holds promises as a valuable fertilizer remains unknown and should be further exploited.

Keywords: Biogas. Biotrickling Filter. Hydrogen sulfide. Desulfurization.

Acknowledgements: Authors thank financial support from Eletrosul/ ANEEL/ Embrapa Swine and Poultry grant n. 1110130054.



# **AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DE JOAÇABA E HERVAL D'OESTE E PROPOSIÇÕES PARA ATENDER AO AUMENTO DAS DEMANDAS POPULACIONAIS – RESULTADOS PARCIAIS**

UNGERICHT<sup>1</sup>, J. C.; SCARATTI<sup>2</sup>, D.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Unoesc. Mestrando em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: João.ungericht@gmail.com

<sup>2</sup> Unoesc. Prof. Dr. Engenharia de Produção. *E-mail*: dirceu.scaratti@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Unoesc. Profa. Dra. Engenharia Ambiental. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

O presente estudo foi realizado no sistema de tratamento de esgoto sanitário formado por lagoas de estabilização de esgoto (LEE), operado pelo Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto (Simae). O sistema de tratamento projetado em 1989 atende aproximadamente a 21.000 habitantes de Joaçaba e Herval d'Oeste, Santa Catarina. O objetivo foi avaliar a eficiência do sistema de tratamento de esgoto sanitário após a instalação do sistema de pré-tratamento de processo físico (gradeamento e desarenação), retirada do lodo na lagoa anaeróbia e instalação de aeradores nas lagoas anaeróbia e facultativa, transformando-as em aeradas facultativas. Foram realizadas análises laboratoriais de pH, DBO, DQO, N-NH<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, CT, *E.coli*, além de ST e SS no período de janeiro de 2013 a setembro de 2014. Os resultados dos parâmetros de avaliação foram agrupados em dois períodos: janeiro a dezembro de 2012 e setembro de 2013 a setembro de 2014 (com pré-tratamento, retirada do lodo e aeração). O intervalo entre os períodos (janeiro a agosto de 2013) foi adotado para minimizar as consequências oriundas das intervenções realizadas no sistema. A remoção da DBO e DQO melhorou consideravelmente, passou de 55,1% para 82,4% na DBO e de 38,5% para 78,4% na DQO. Os demais parâmetros analisados sofreram uma redução significativa na comparação dos períodos, exceto o N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Os resultados referentes ao N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> apresentaram concentração superior ao período inicial (3,42 mg L<sup>-1</sup>), porém inferior ao limite estabelecido na legislação vigente ( $\leq 10,0$  mg L<sup>-1</sup>). As modificações realizadas com o pré-tratamento, retirada do lodo e aeração superficial melhoraram significativamente a eficiência do tratamento no sistema de LEE do Simae. Com as alterações recentes, o sistema poderá atender à população até o ano de 2019, quando os municípios atingirem aproximadamente 60.000 habitantes e atendimento estimado, com coleta e tratamento de esgoto, para 50% do total dessa população.

Palavras-chave: Tratamento de esgoto. Lagoas de estabilização de esgoto. Pré-tratamento. Aeração superficial.

## **ASSESSMENT AND PROPOSITIONS FOR THE SEWAGE TREATMENT SYSTEM FROM JOAÇABA AND HERVAL D'OESTE TO MEET INCREASING POPULATION DEMANDS – PARTIAL RESULTS**

UNGERICHT<sup>1</sup>, J. C.; SCARATTI<sup>2</sup>, D.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Unoesc. Mestrando em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: joão.ungericht@gmail.com

<sup>2</sup> Unoesc. Prof. Dr. Engenharia de Produção. *E-mail*: dirceu.scaratti@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Unoesc. Profa. Dra. Engenharia Ambiental. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

The present research was developed in a sewage treatment system consisting of waste stabilization ponds (WSPs), operated by the Intermunicipal Water and Sewage Service (SIMAE). The treatment plant was designed in 1989 and serves approximately 21,000 people from the cities of Joaçaba and Herval d'Oeste, Santa Catarina. The aim of the present study is to evaluate the sewage treatment system efficiency after installation of the pre-treatment physical process systems (grids and desanding), sludge removal from anaerobic ponds and installation of aerators on anaerobic and facultative lagoons, turning them into facultative aerated. Laboratory analyses were performed for pH, BOD, COD, NH<sub>3</sub>-N, N-NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>-N, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, CT, E. coli, and also for ST and SS, from January 2013 to September 2014. These parameter results were grouped into two periods: from January to December of 2012 and from September of 2013 to September of 2014 (which included the new pretreatment processes, sludge removal and aeration of the lagoons). The interval between the periods (January-August 2013) was adopted to minimize the outcomes arising from the system improvements. BOD and COD improved considerably, thus increasing from 55.1% to 82.4% for BOD and 38.5% to 78.4% in COD. Other parameters were significantly reduced from both periods, except for N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Results indicate that nitrate had increased concentrations in the initial period (3.42 mg L<sup>-1</sup>), but lower than the limit established by current legislation (≤10.0 mg L<sup>-1</sup>). The modifications performed in pretreatment, sludge removal and surface aeration, significantly improved the treatment efficiency of the SIMAE WSPs system. These improvements will maintain sewage service for both Cities by the year 2019, when municipalities reach approximately a number of 60,000 people and 50% of treated population.

Keywords: Wastewater treatment. Waste stabilization ponds. Pretreatment. Superficial aeration.

# ENGENHARIA METABÓLICA: ALTERANDO A COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA DAS MICROALGAS OBTIDAS DO PROCESSO DE TRATAMENTO DOS EFLUENTES SUINÍCOLAS

MICHELON<sup>1</sup>, W.; DA SILVA, BUSI<sup>2</sup>, M. L.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; PIROLI<sup>4</sup>, M.; PRANDINI<sup>5</sup>, J. M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: eng.williammichelon@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>5</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>6</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: hugo.moreira.soares@ufsc.br

O tratamento de efluentes suinícolas utilizando ficorremediação vem sendo demonstrado ao longo dos anos e em vários países. Simultaneamente ao processo, a biomassa residual de microalgas pode ter utilidade como matéria-prima na produção de biocombustíveis e coprodutos de valor agregado. Neste trabalho os objetivos foram: avaliar a eficiência de remoção de N e P do efluente suinícola obtido de um reator UASB (upflowanaerobic sludge blanket) utilizando a ficorremediação; avaliar a composição bioquímica das células ao final do processo de tratamento; e, avaliar o efeito da limitação dos nutrientes N e P na composição bioquímica das células. Experimentos foram conduzidos em fotobiorreatores de (12-L) e em escala piloto (500-L). O inóculo utilizado (*Chlorella* sp. e *Scenedesmus* sp.) foi obtido de lagoas de tratamento de efluentes suinícolas da Embrapa Suínos e Aves. Após 11 dias de cultivo, obteve-se redução da N-NH<sub>4</sub> e P de 100%. A biomassa colhida apresentou 56,1±0,4, 34,4±0,4 e 1,8±0,6% de proteínas, carboidratos e lipídios, respectivamente. Após 25 dias em condições de privação de nutrientes, a fração lipídica aumentou para 16,3±0,8%. O teor proteico, entretanto, foi reduzido para 22±3%. Os carboidratos permaneceram com 56,8±3,2%. Portanto, a ficorremediação apresentou resultados satisfatórios na remoção de nutrientes do digestato. A biomassa de microalgas gerada simultaneamente ao processo apresentou alto teor proteico e de carboidratos que certamente apresentam potencial para a reformulação de rações. Utilizando processos simples de engenharia metabólica, o teor lipídico pode ser incrementado em curto período de tempo comparado às oleaginosas. Isso é particularmente interessante do ponto de vista do mercado de biodiesel como também das indústrias interessadas no alto valor agregado dos óleos obtidos a partir dessa matéria-prima.

Palavras-chave: Amônia. Composição celular. Fósforo. Ficorremediação.

## **METABOLIC ENGINEERING: CHANGING THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MICROALGAE OBTAINED FROM PHYCOREMEDIATION OF SWINE WASTEWATERS**

MICHELON<sup>1</sup>, W.; DA SILVA, BUSI<sup>2</sup>, M. L.; MEZZARI<sup>3</sup>, M. P.; PIROLI<sup>4</sup>, M.; PRANDINI<sup>5</sup>, J. M.; SOARES<sup>6</sup>, H. M.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: eng.williammichelon@gmail.com

<sup>2</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. *E-mail*: marcio.busi@embrapa.br

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: pirollimateus@gmail.com

<sup>5</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: jeanprandini@hotmail.com

<sup>6</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. Mestrando em Engenharia Química. *E-mail*: hugo.moreira.soares@ufsc.br

Treatment of swine effluent using phycoremediation has been demonstrated over the years and in several countries. Residual microalgae biomass produced from such treatment can be useful as a raw material in the production of biofuels and other valuable co-products. The objectives of this study were: to evaluate N and P removal efficiencies from swine effluent digestate from an UASB (upflow anaerobic sludge blanket) using phycoremediation; evaluate the biochemical composition of the cells at the end of the treatment process; investigate the effects of N and P limitation in the biochemical composition of cells. Experiments were conducted in photobioreactors of (12-L) and pilot scale (500-L). The inoculum composed of *Chlorella* sp. and *Scenedesmus* sp. was obtained from swine effluent treatment ponds Embrapa Swine and Poultry. After 11 days of cultivation, a reduction of N-NH<sub>4</sub>-N and P of 100% was achieved. The harvested biomass showed 56.1 ± 0.4, 34.4 ± 0.4 and 1.8 ± 0.6% protein, carbohydrates and lipids, respectively. After 25 days in the absence of N and P, lipid and carbohydrate fractions increased to 16.3 ± 0.8% and 56.8 ± 3.2%, respectively. The protein content, however, was reduced to 22 ± 3%. The result indicates phycoremediation as a swine wastewater tertiary treatment process can adequately remove nutrients from digestate. The microalgae biomass contains high protein and carbohydrates contents that certainly suits recast feed. The use of straightforward metabolic engineering process can increase lipid content in a relatively very short period of time compared to oilseeds. This is particularly interesting from the point of view of the biodiesel market as well as other industries attracted to the high value of oils obtained from this raw material.

Keywords: Ammonia. Cellular composition. Phosphorus. Phycoremediation.

# MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CRESCIMENTO DE MICROALGAS EM FOTOBIORREATORES COM DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE

FACIN<sup>1</sup>, E. H.; PRANDINI<sup>2</sup>, J. M.; DA SILVA<sup>3</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>4</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Mestranda em Ciência e Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: elisabeth.facin@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

<sup>4</sup> Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC

O cultivo de microalgas é uma solução sustentável para fins de redução dos gases de efeito estufa, fitorremediação de águas residuárias e produção de biocombustíveis. A modelagem da cinética do crescimento desses micro-organismos é imprescindível para projetar fotobiorreatores eficientes, prever o desempenho do processo e otimizar as condições de operação. Assim, o desenvolvimento de um modelo matemático do crescimento da microalga *Chlorella vulgaris* sob efeito da intensidade de luz com LED vermelho é o principal objeto de estudo deste trabalho. Diodos emissores de luz vermelha (LED) ( $148.5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e iluminação fluorescente ( $44.8 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) foram utilizados para explorar os efeitos da fonte de luz no cultivo mixotrófico de *Chlorella vulgaris* em fotobiorreatores (FBR). Foram realizadas análises de amônia, clorofila *a* e massa seca. O crescimento de microalgas foi modelado de

acordo com uma equação de primeira ordem:  $\frac{dx}{dt} = \mu \cdot X$ , onde  $\mu$  é a taxa de crescimento específico ( $\text{dia}^{-1}$ ),  $X$  é a concentração de biomassa ( $\text{g. L}^{-1}$ ) e  $t$  é o número de dias. A taxa de crescimento específico pode ser calculada com a equação:  $\mu = [\ln(X/X_0)]/(t-t_0)$  e a taxa da produtividade da biomassa ( $\text{g.L}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ ), que demonstra uma taxa de crescimento linear, pode

ser estimada de acordo com a equação:  $P = \frac{(X - X_0)}{(t - t_0)}$ . Mediante a normalização dos dados e da modelagem, verificou-se que a intensidade luminosa fornecida pelo LED não representa um fator limitante no desenvolvimento das microalgas, não se aplicando a equação de Monod. Comparando o consumo de amônia para ambos os FBRs em função da velocidade de produção de biomassa, o FBR com iluminação LED foi duas vezes mais eficiente que o fluorescente. Isso pode ser justificado pelo seu comprimento de onda de banda estreita, que consegue atingir os principais pigmentos responsáveis pela fotossíntese, sendo mais eficiente para a produção de biomassa do que a iluminação de lâmpadas fluorescentes.

Palavras-chave: Diodos emissores de luz. Água residuária da suinocultura. *Chlorellavulgaris*.

## MATHEMATICAL MODELING FOR MICROALGAE GROWTH IN PHOTOBIO-REACTORS WITH DIFFERENT LIGHT CONDITIONS

FACIN<sup>1\*</sup>, E. H.; PRANDINI<sup>2</sup>, J. M.; DA SILVA<sup>3</sup>, M. L. B.; MEZZARI<sup>4</sup>, M. P.

<sup>1\*</sup> Mestranda em Ciência e Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC. *E-mail*: elisabeth.facin@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Química. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

<sup>4</sup> Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC

Microalgae cultivation is a sustainable and feasible solution for the decrease of greenhouse gases, wastewater phycoremediation and biofuel production. Modeling for kinetic growth of these microorganisms is essential to design efficient photobioreactors, predict process performance and optimize operating conditions. Thus, the development of a mathematical model for the growth of microalgae *Chlorella vulgaris* under the effect of red LED light intensity is the aim of this work. Red light-emitting diodes (LED) ( $148.5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) and fluorescent light ( $44.8 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) were used to measure the effects of light source in *Chlorella vulgaris* in photobioreactors (FBR) under mixotrophic conditions. Ammonia, chlorophyll a, and dry matter were measured. The growth of microalgae has been modelled to

a first order equation:  $\frac{dx}{dt} = \mu \cdot X$ , where  $\mu$  is the specific growth rate ( $\text{day}^{-1}$ ),  $X$  is the biomass concentration ( $\text{g L}^{-1}$ ) and  $t$  is the number of days. The specific growth rate can be calculated with the equation:  $\mu = [\ln(X/X_0)]/(t-t_0)$  and the rate of biomass productivity ( $\text{g.L}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ ), which demonstrates a linear growth rate that can be estimated according to the equation:

$P = \frac{(X - X_0)}{(t - t_0)}$ . Through the standardization of data and modeling, it was found that the high light intensity provided by the LED is not a limiting factor in the development of microalgae, thus not applying the Monod equation. Regarding the consumption of ammonia for both FBRs, the FBR LED light was two times more efficient than fluorescent. This can be explained by its narrow wavelength band that is specific for photosynthesis processes, thus resulting in higher production of biomass than fluorescent light.

Keywords: Light emitting diodes. Swine wastewater. *Chlorella vulgaris*.

# PRODUÇÃO DE BIOETANOL A PARTIR DO PERMEADO DE SORO EM PÓ COMO SUBSTRATO PARA A LEVEDURA *Kluyveromyces marxianus* CCT 4086

BRUCHEZ<sup>1</sup>, B. M.; CORVALAN<sup>2</sup>, S. M. V.; RODRIGUES<sup>3</sup>, G. J.; MEZZARI<sup>4</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. E-mail: brunambruchez@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. E-mail: vailoes@hotmail.com

<sup>3</sup> Prof. do Curso de Graduação em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, *Campus Xanxerê*. E-mail: gjr\_rodrigues@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Unoesc, *Campus Videira*. E-mail: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

O soro é o principal efluente dos laticínios que, muitas vezes, é lançado diretamente nos mananciais hídricos e solos sem tratamento prévio, gerando poluição. O permeado de soro em pó é um subproduto do soro de queijo tratado por processos de ultrafiltração e desidratação para retirada das proteínas (parte nobre). Seu uso para a produção de etanol diminui os problemas ambientais e contribui como uma nova matéria-prima barata e renovável, considerando a necessidade de uma matriz energética mais diversificada. Teve-se, com o presente trabalho, como principal objetivo a avaliação da produção de etanol a partir do permeado de soro em pó. Para tanto, a levedura *Kluyveromyces marxianus* foi utilizada para o processo de fermentação alcoólica, a qual se destaca pela capacidade de assimilar diretamente a lactose por meio da fermentação. Foram estudados parâmetros como a quantidade de água para a diluição do permeado de soro em pó, concentração adequada do substrato e do inóculo, nas temperaturas de 30 °C e 35 °C no tempo de fermentação de 48 horas, sem adição de outros nutrientes. Amostras de 40 mL foram retiradas em vários tempos de fermentação para a análise de pH e °BRIX. A etapa posterior foi a da destilação. O pH se manteve próximo aos parâmetros recomendados para a fermentação alcoólica e para a levedura, assim, não se necessitou de correção em nenhum dos três experimentos em replicata. O consumo de sólidos solúveis totais chegou próximo a zero, indicando a conversão do açúcar em etanol, o que possibilita a incorporação desse açúcar novamente na cadeia produtiva da indústria láctea ou na própria unidade produtora de álcool, sendo uma boa alternativa em termos econômicos pelo reaproveitamento da lactose e por não interferir na oferta e na demanda de alimentos frente à questão energética e ambiental no sentido de minimização de impactos.

Palavras-chave: Queijo. Soro. Permeado. Etanol. Fermentação.

## **BIOETHANOL PRODUCTION FROM WHEY PERMEATE POWDER BY THE YEAST STRAIN *Kluyveromyces marxianus* CCT 4086**

BRUCHEZ<sup>1</sup>, B. M.; CORVALAN<sup>2</sup>, S. M. V.; RODRIGUES<sup>3</sup>, G. J.; MEZZARI<sup>4</sup>, M. P.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, Campus Xanxerê. E-mail: brunambruchez@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, Campus Xanxerê. E-mail: vailoes@hotmail.com

<sup>3</sup> Prof. do Curso de Graduação em Engenharia de Bioenergética. Unoesc, Campus Xanxerê. E-mail: gjr\_rodrigues@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Profa. Dra. do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Unoesc, Campus Videira. E-mail: melissa.mezzari@unoesc.edu.br

Whey is the main dairy effluent that is often released directly into the environment, thus leading to the pollution of soil and water bodies. The whey permeate powder is a byproduct from cheese and is obtained by ultrafiltration and dehydration processes in order to separate proteins (noble part). Its use for fermentation and bioethanol production decreases environmental problems and contributes as a new raw material that is cheap and renewable, given the need for a more diversified energy matrix. This aim of this research is to evaluate the production of bioethanol from whey permeate powder. Therefore, the yeast *Kluyveromyces marxianus* was used for the alcoholic fermentation process, which stands out for its ability to assimilate lactose directly by fermentation. The parameters evaluated were the dilution of water for whey powder preparation and suitability as a substrate concentration for the inoculum strain. Growth was performed between 30 °C and 35 °C for 48 hours without addition of other nutrients. A volume of 40 mL samples were withdrawn at various times for analysis of pH and Brix. Afterwards, distillation was performed. For the alcoholic fermentation, the pH remained close to the recommended parameters and no corrections were required for any of the triplicates performed. The use of soluble solids reached near zero, indicating the conversion of the sugar into ethanol. This enables the recirculation of whey sugar in the productive chain of the dairy industry or coupled biorefinery processes. The use of whey powder is an economically attractive option for lactose reuse that does not interfere with the food supply and demand.

Keywords: Cheese. Whey. Permeate. Ethanol. Fermentation.

# TRATAMENTO DE EFLUENTE DE UMA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE POR OZONIZAÇÃO

NARLOCH<sup>1</sup>, S. D.; MACCARI<sup>2</sup>, C. C.; MENEZES<sup>3</sup>, J. C. S. dos S.; SALAMONI<sup>4</sup>, S. P.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: sdnarloch@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Engenharia Química.

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: jean.menezes@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: sabrina.salamoni@unoesc.edu.br

O processo de extração de celulose e de produção de papel gera efluentes com alto potencial poluidor, com elevado valor de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), cor e teor de lignina. Assim, a busca por processos alternativos faz-se necessária para reduzir os impactos desse efluente nos corpos receptores. Com o presente trabalho, teve-se por objetivo caracterizar o efluente proveniente de uma indústria de papel e celulose de Fraiburgo, no Meio-Oeste de Santa Catarina, e avaliar o efeito da ozonização como alternativa de tratamento. O efluente foi caracterizado quanto à DQO, DBO, turbidez, cor, sólidos sedimentáveis, nitrogênio, fósforo, temperatura, pH e lignina residual. Após a caracterização, a amostra do efluente foi submetida à ozonização (200mg/hora) por períodos de 15, 30 e 60 minutos. Os resultados das análises demonstram grande variação nos parâmetros avaliados, verificou-se que a DQO variou de 1.906,6mg/L a 5.983,3mg/L, a DBO variou de 177,96 a 625,33, a turbidez variou entre 2.90 NTU e 5.21 NTU, a cor apresentou variação entre 115 units/PtCo e 453 units/PtCo, a temperatura variou de 36 °C a 48 °C, e o pH, de 6,95 a 8,25. Nos ensaios de ozonização foi observada uma redução significativa dos parâmetros DQO, DQO/DBO, cor e turbidez. A redução da cor variou de 8,87% a 85,53%, a redução da DQO variou de 19,34% a 81,82% e a redução da turbidez, de 4,35% a 72,6%, conforme tempo de exposição e efluente. A relação DQO/DBO apresentou significativa redução após ozonização, a relação inicial foi de 11,39, 5,67 e 9,76, sendo a final de 2,09, 3,31 e 4,04 após 60 minutos de ozonização. Verificou-se que o melhor desempenho foi obtido em pH alcalino e após 15 minutos de ozonização. Nenhuma redução significativa foi observada para o parâmetro lignina.

Palavras-chave: Efluente. Ozonização. Processos físico-químicos.

## WASTEWATER TREATMENT OF A PAPER INDUSTRY AND PULP BY OZONATION

NARLOCH<sup>1</sup>, S. D.; MACCARI<sup>2</sup>, C. C.; MENEZES<sup>3</sup>, J. C. S. dos S.; SALAMONI<sup>4</sup>, S. P.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: sdnarloch@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Engenharia Química.

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: jean.menezes@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: sabrina.salamoni@unoesc.edu.br

Wastewater from pulp and paper mills constitutes a major source of aquatic pollution, contain high chemical oxygen demand (COD), Biochemical Oxygen Demand (BOD), color and lignin content. So the search for alternative processes is needed to reduce the impacts of these effluents into bodies receptors. This work aimed to characterize the effluent from pulp and paper industry in the Midwest of Santa Catarina and evaluate the effect of ozonation as alternative treatment. The effluent was characterized as COD, BOD, turbidity, color, solids, nitrogen, phosphorus, temperature, pH and residual lignin. After the characterization, the effluent was subjected to ozonation (200 mg/hour) for a period of 15, 30 and 60 minutes. The analysis results show a great variation in the parameters evaluated, it was found that the COD varied 1.906,6mg/L to 5.983,3mg/L, the BOD ranged from 177.96 to 625.33 The turbidity ranged from the 2.90NTU 5.21NTU, the color had change between 115 units/PtCo the 453 units/PtCo, the temperature ranged from 36 °C to 48 °C, pH 6.95 to 8.25. In ozonation tests was a significant reduction of the COD parameter, COD / BOD, color and turbidity. The color reduction ranged from 8.87% to 85.53% COD reduction ranged from 19.34% to 81.82% reduction in turbidity ranged from 4.35% to 72.6%, as time exposure and effluent. The relation COD / BOD was significantly reduced after ozonation, the initial ratio was 11.39, 5.67 and 9.76, and the final 2.09, 3.31 and 4.04 after 60 minutes of ozonation. From the results it was found that the best results were obtained at alkaline pH and after 15 minutes of ozonation. No significant reduction was observed for the parameter lignin.

Keywords: Effluent ozonation. Physical and chemical processes.

# TRATAMENTO DO EFLUENTE DE UMA INDÚSTRIA DE SUCOS COM APLICAÇÃO DE COAGULANTE VEGETAL TANINO E PÓ DE CARVÃO

BRANDELERO<sup>1</sup>, E.; MENEZES<sup>2</sup>; J. C. S. dos S.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Farmacêutico. Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: ebrandelero@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Unoesc. Prof. Dr. do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: jean.menezes@unoesc.edu.br

As indústrias de sucos compõem um setor importante da economia do Oeste de Santa Catarina e são responsáveis por uma parcela significativa no consumo de água. No entanto, são poucas as indústrias que se preocupam em lançar seus efluentes de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pelos órgãos ambientais. Portanto, no presente trabalho teve-se como objetivo estudar o tratamento do efluente gerado em uma indústria de sucos, utilizando um coagulante vegetal chamado tanino e o pó de carvão mineral como adsorvente em um processo de heteroagregação. A dosagem dos reagentes foi otimizada por meio de "Teste de Jarros" e, assim, o efluente bruto e o tratado foram avaliados pelos seguintes parâmetros: pH (Potencial Hidrogeniônico), Fósforo total, Nitrogênio Total, Turbidez, Demanda Química de Oxigênio (DQO) e (Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)). Como resultados preliminares do efluente bruto e tratado foram obtidos, respectivamente: pH 2,85 e 6,35; Fósforo total 75,1 e <0,02 mg/L; Nitrogênio total 84 e 13,7 mg/L; Turbidez 457 e 5,72 NTU; DQO 757 e 68 mg/L; e DBO<sub>5</sub> 103 e 16 mg/L. Os resultados obtidos demonstram que o efluente bruto da indústria não atinge os padrões físico-químicos exigidos pela legislação, devendo ser tratado para o lançamento no corpo hídrico receptor. A qualidade da água do efluente bruto e após os processos de tratamento foi analisada quanto à sua média, desvio padrão, intervalo dos valores, número de não conformidades e capacidade (Cpk). As análises da capacidade dos processos feitas foram do tipo "menor é melhor", aplicado quando se tem uma especificação superior a ser atendida e a especificação inferior é tanto melhor quanto mais próximos forem de zero os resultados obtidos. O índice Cpk foi utilizado para avaliar a estabilidade e priorizar ações de melhorias no processo, comprovando, assim, que o tratamento é eficaz para atender à legislação vigente.

Palavras-chave: Sucos. Efluentes. Adsorção. Coagulação. Floculação.

## **WASTE WATER TREATMENT OF A JUICE INDUSTRY WITH APPLICATION OF VEGETAL TANNIN COAGULANT AND COAL POWDER**

BRANDELERO<sup>1</sup>, E.; MENEZES<sup>2</sup>, J. C. S. dos S.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Farmacêutico. Mestrando do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: ebrandelero@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Unoesc. Prof. Dr. do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: jean.menezes@unoesc.edu.br

Juice industries make up an important sector of the economy of Western Santa Catarina and it is responsible for a significant portion of water consumption. However, few industries are concerned to launch their effluents in accordance with the quality standards established by environmental agencies. Therefore, this study aimed to study the treatment of wastewater generated in a juice industry, using a vegetable coagulant called Tannin and the use of coal powder as adsorbent in a process of hetero aggregation. The dosage of the reagent has been optimized through "Pitchers Test" and thus the raw wastewater and the treated ones were evaluated by the following parameters: pH (power of hydrogen), Total phosphorus, Total Nitrogen, Turbidity, COD (Chemical Oxygen Demand) and BOD (Biochemical Oxygen Demand). As preliminary results of raw and treated wastewater the following was obtained: pH 2.85 and 6.35; Total phosphorus 75.1 and <0.02 mg/L; Total nitrogen 84 and 13.7 mg/L; Turbidity 457 and 5.72 NTU; COD 757 and 68 mg/L; and BOD<sub>5</sub> 103 and 16 mg/L. The results show that the raw wastewater does not reach the physical and chemical standards required by law and should be treated before being released in the environment. The water quality of the raw wastewater and after treatment processes were analyzed concerning their average, standard deviation, range of values, number of non-conformities and capacity (Cpk). The analysis of the ability of the processes were of the type "smaller is better", applied when there is a higher specification to be served and the lower specification is better when the results are closer to zero. The CpK index was used to evaluate the stability and prioritize improvement actions in the process, thus proving that the treatment is effective to meet the current legislation.

Keywords: Juices. Effluents. Adsorption. Clotting. Flocculation.

**ÁREA DE BIOTECNOLOGIA  
APLICADA À AGROINDÚSTRIA  
E SAÚDE**



# **AÇÃO PROTETORA DO TROLOX CONTRA O DANO OXIDATIVO INDUZIDO PELO GLIFOSATO OU TROP® EM RATOS**

ZANCANARO<sup>1</sup>, V.; PERONDI<sup>2</sup>, C. K.; CONTE<sup>3</sup>, A.; LOCATELLI<sup>4</sup>, C.

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), Caçador, SC. Especialista e Mestranda em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: vilmair@uniarp.edu.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC, Núcleo de Biotecnologia. Curso de Farmácia. *E-mail*: mila\_perondi@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC, Núcleo de Biotecnologia. Curso de Farmácia. *E-mail*: alineconte91@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC, Núcleo de Biotecnologia. Professora Doutora. *E-mail*: claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

O glifosato é um herbicida utilizado em vários tipos de culturas, considerado de baixa toxicidade, no entanto, os mecanismos de toxicidade das formulações ainda não estão bem esclarecidos. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do Trop® e glifosato sobre os parâmetros oxidativos, potencial genotóxico e função renal em animais submetidos ou não ao tratamento com vitamina E. Foram utilizados camundongos Swiss machos albinos, divididos em nove grupos (n = 8): Controle (salina); glifosato (50 e 500 mg/kg); Trop® (50 e 500 mg/kg); Glifosato + vitamina E (20 e 200 mg/kg); e Trop® + vitamina E (20 e 200 mg/kg). O tratamento foi realizado em dose única via oral. Após 48 horas, os animais foram sacrificados e o sangue e o fígado foram coletados. O potencial genotóxico foi avaliado pela técnica de micronúcleos; a peroxidação lipídica, por meio das espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS); a capacidade antioxidante, pela concentração de glutathiona reduzida (GSH) e catalase (CAT); e a função renal, por meio das dosagens de ureia e creatinina. Os resultados mostram que não houve um aumento no número de micronúcleos em eritrócitos de animais tratados com glifosato ou Trop®, demonstrando, assim, que os danos ao DNA não ocorreram quando os animais foram tratados com o herbicida. No entanto, os parâmetros oxidativos foram alterados; os níveis de TBARS e atividade da CAT tiveram um aumento significativo em comparação aos animais controle e redução da GSH. Os valores de ureia e creatinina tiveram um aumento significativo quando os animais foram tratados com as doses de 500mg/Kg, no entanto, esses efeitos foram revertidos quando os animais foram tratados com combinação de vitamina E 200 mg/Kg. Os resultados mostram que uma exposição única ao glifosato pode causar dano oxidativo hepático e alteração na função renal que pode ser revertido pela administração de anti-oxidantes, em particular a vitamina E.

Palavras-chave: Glifosato. Dano oxidativo. Potencial genotóxico. Avaliação renal.

Financiadores: PIBIq/CNPq.

## **PROTECTIVE ACTION OF TROLOX AGAINST OXIDATIVE DAMAGE INDUCED BY GLYPHOSATE OR TROP® IN RATS**

ZANCANARO<sup>1</sup>, V.; PERONDI<sup>2</sup>, C. K.; CONTE<sup>3</sup>, A.; LOCATELLI<sup>4</sup>, C.

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), Caçador, SC. Especialista e Mestranda em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: vilmair@uniarp.edu.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC, Núcleo de Biotecnologia. Curso de Farmácia. *E-mail*: mila\_perondi@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC, Núcleo de Biotecnologia. Curso de Farmácia. *E-mail*: alineconte91@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Videira, SC, Núcleo de Biotecnologia. Professora Doutora. *E-mail*: claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

Glyphosate is a herbicide used in various types of cultures, considered to have low toxicity, however, the mechanisms of toxicity of the formulations are not well understood. The aim of the study was to evaluate the effects of glyphosate on Trop® and oxidative parameters, potential genotoxic and renal function in animals submitted or not to treatment with vitamin E. Male albino Swiss mice were used, divided into nine groups (n= 8). The control group (saline); Glyphosate (50 and 500mg/kg); Trop® (50 and 500mg/kg); Glyphosate + Vitamin E (20 and 200 mg/kg); Trop® + Vitamin E (20 and 200 mg/kg). Treatment was performed in a single oral dose. 48 hours after treatment the animals were sacrificed the blood and liver were collected. The genotoxic potential was assessed by micronucleus technique. The evaluation of lipid peroxidation was accomplished by determination of thiobarbituric acid reactive species (TBARS). The antioxidant status was evaluated by concentration of reduced glutathione (GSH) and the catalase (CAT) activity. The renal function was evaluated through the urea and creatinine dosages. The results show that there wasn't increase in the number of micronuclei in erythrocytes of the peripheral blood of animals treated with glyphosate or Trop®, thus demonstrating that DNA damage has not occurred when animals were treated with the herbicide. However, the oxidative parameters were altered; the levels of TBARS and CAT activity had a significant increase compared to control animals and significantly reduced GSH. The values of urea and creatinine were significantly higher when animals were treated with doses of 500mg/Kg, however, these effects were reversed when the animals were treated with combination of vitamin E 200 mg/Kg. The results show that even a single exposure to glyphosate may cause hepatic oxidative and renal damage which can be reversed by the administration of antioxidants in particular vitamin E.

Keywords: Glyphosate. Oxidative damage, genotoxic potential. Renal evaluated.

Funders: PIBIq/CNPq.

# **AVALIAÇÃO *IN VITRO* DE EXTRATOS DE MELÃO-DE-SÃO-CAETANO (*MOMORDICA CHARANTIA L.*): POTENCIAL ANTIBACTERIANO E DE INIBIÇÃO DA FORMAÇÃO DE BIOFILMES**

VOIDALESKI<sup>1</sup>, M.; GELINSKI<sup>2</sup>, J. M. L. N.; SALAMONI<sup>3</sup>, S. P.; MITIDIERI<sup>4</sup>, S.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Bacharel em Biotecnologia Industrial. *E-mail*: mvoidaleski@casan.com.br

<sup>2</sup> Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutora em Microbiologia. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutora em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. *E-mail*: sabrina.salamoni@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Bioplus – Desenvolvimento Biotecnológico/Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutor em Biologia Celular e Molecular. *E-mail*: mitidieri@bioplus.ind.br

*Momordica charantia L.* é uma planta da família das Cucurbitaceae, conhecida no Sul do Brasil por Melão-de-São-Caetano, momórdica, melão amargo ou maravilha. Os extratos vegetais têm sido utilizados na obtenção de compostos de ampla ação, e estudos sobre a utilização de *Momordica* têm identificado alguns fitoquímicos com propriedades biológicas importantes no tratamento de diversas enfermidades e doenças. Estas indicam potencial antimicrobiano, antimutagênico, antioxidante, antileucêmico, antiviral, antidiabético, antitumor, citotóxico, hipoglicêmico, entre outros. Nesta pesquisa, avaliou-se a ação de extratos aquosos e hidroalcoólicos obtidos de folhas de *M. charantia L.* sobre a formação *in vitro* de biofilmes bacterianos, bem como sobre o potencial antimicrobiano a bactérias patogênicas. Os extratos hidroalcoólicos (EH) foram obtidos a partir de etanol a 80% (1:20 ou 1:5) e os extratos aquosos (EA), com água destilada a 100 °C. Os extratos aquosos foram concentrados com acetato de etila ou com clorofórmio, ambos a 100%. A ação inibitória dos extratos foi avaliada por testes de difusão em ágar com os seguintes microorganismos indicadores: *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Streptococcus mutans*. Para a indução da formação de biofilmes em cubetas de acrílico foram utilizadas concentrações ( $10^9$  UFC/mL) de *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ou *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. A ação dos extratos sobre os biofilmes foi avaliada pela liberação de células e medição da densidade óptica (D.O 600nm). Os EH (1:5 e 1:20) concentrados em rotaevaporador foram inibitórios para todas as espécies utilizadas. O EH teve uma média mínima de halo de inibição (13,59 mmØ) maior do que o EA (8,59 mmØ). Tais resultados indicam que os extratos EH e EA obtidos de folhas de *Momordica charantia L.* têm potencial de uso em formulações visando à inibição da formação de biofilmes bacterianos.

Palavras-chave: Fitoquímicos. Potencial antimicrobiano. Biofilme bacteriano.

## **IN VITRO EVALUATION OF MELON-OF-SAINT-CAETANO EXTRACTS (*MOMORDICA CHARANTIA* L.): ANTIBACTERIAL POTENTIAL AND INHIBITION OF BIOFILMS**

VOIDALESKI<sup>1</sup>, M.; GELINSKI<sup>2</sup>, J. M. L. N.; SALAMONI<sup>3</sup>, S. P.; MITIDIERI<sup>4</sup>, S.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Bacharel em Biotecnologia Industrial. *E-mail*: mvoidaleski@casan.com.br

<sup>2</sup> Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutora em Microbiologia. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutora em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. *E-mail*: sabrina.salamoni@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Bioplus – Desenvolvimento Biotecnológico/Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutor em Biologia Celular e Molecular. *E-mail*: mitidieri@bioplus.ind.br

*Momordica charantia* L. is a plant of the family Cucurbitaceae, known in southern Brazil by melon-of-Saint-Caetano, Momordica, bitter melon or wonder. The plant extracts have been used to obtain compounds of large spectrum of action, and studies on the use of Momordica has identified certain phytochemicals with important biological properties in the treatment of various diseases and illnesses. These indicate potential antimicrobial, antimutagenic, antioxidant, antileukemic, antiviral, antidiabetic agent, antitumor, cytotoxic, hypoglycemic, among others. In this research we evaluated the action of aqueous and hydroalcoholic extracts obtained from leaves of *M. charantia* L. on the in vitro formation of bacterial biofilms as well as inhibition potential to pathogenic bacteria. The hydroalcoholic extracts (HE) were obtained from ethanol 80% (1: 5 or 1:20), and aqueous extracts (AS) with distilled water at 100 ° C. The aqueous extracts were concentrated with ethyl acetate or chloroform, both 100%. The inhibitory action of the extracts was evaluated by agar diffusion test with each of the following indicators microorganisms: *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* and *Streptococcus mutans*. For the induction of biofilm formation in acrylic cuvettes were used concentrations (10<sup>9</sup> cfu / ml) of *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 and *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. The action of the extracts on biofilm was assessed by release of cells and by measuring the optical density (OD 600nm). EH (1: 5 and 1:20) were concentrated on rotavaporator inhibitory used for all species. The HS had an average minimum inhibition halo (13.59 mmol) of greater than EA (8.59 mmol). These results indicate that HS and EA extracts obtained from leaves of *Momordica charantia* L. have potential use in formulations aimed at inhibiting the formation of bacterial biofilms.

Keywords: Phytochemicals. Bacterial biofilm. Hydroalcoholic.

## BEBIDA GASEIFICADA A BASE DE CAPIM LIMÃO

ARALDI<sup>1</sup>, E. Z.; ARALDI<sup>2</sup>, L. Z.; GELINSKI<sup>3</sup>, J. M. L. N.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos, Bolsista CNPq/PIBITI. *E-mail:* edimar26araldi@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos. *E-mail:* lenirzago@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Curso de Engenharia de Alimentos. Doutora em Ciência dos Alimentos. *E-mail:* jane.gelinski@unoesc.edu.br

O capim-limão, espécie *Cymbopogon citratus*, família das Poaceae, utilizada como planta medicinal, tem efeito calmante, anti-inflamatório, antibacteriano e é cultivado para produção comercial de óleo essencial, o *Lemon Grass*. De acordo com as novas tendências do mercado, a tecnologia de bebidas representa um dos segmentos mais inovadores. Mas, embora o capim-limão seja conhecido como erva medicinal, pouco é utilizado na produção de bebidas. Nesse sentido, buscou-se desenvolver uma bebida gaseificada a partir de capim-limão, diferenciada das similares, suave e com boa aceitação. Foram utilizados dois procedimentos para a elaboração inicial da base de capim limão: (1) "suco" de capim limão – CLT; (2) infusão de capim limão – CLF. No preparado 1, folhas de capim-limão foram trituradas e filtradas, separando-as do bagaço. No preparado 2, fez-se uma infusão das folhas. Em seguida, uma calda-base de açúcar foi preparada com 55° Brix, com aquecimento a 85 °C/15min. Como aditivos foram utilizados o ácido málico (INS 2296, acidulante), o ácido cítrico (INS 330, acidulante), o ácido ascórbico (INS 300, antioxidante) e o benzoato de sódio (INS 212, conservante). Acrescentou-se água gelada, resfriando-se até 0 °C. Fez-se a carbonatação por injeção de CO<sub>2</sub> (6Kgf/cm<sup>2</sup>) sob baixa temperatura/1h e engarrafou-se. Foram realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas e avaliação sensorial dos produtos. Nos testes de aceitação, para o produto CLT, dos 218 entrevistados, 46% dos homens e 44% das mulheres indicaram "gostei muito", e para o CLF, indicaram 33% e 48%, respectivamente. O CLT (1) formou um depósito de resíduos no fundo da garrafa e o produto CLF (2) seguiu como preferido, sendo caracterizado como: acidez total 0,23g/100mL, densidade a 20 °C 1,055 g/mL, pH= 3,06, turbidez 2,53 EBC, ausência de coliformes totais, bolores e leveduras. Face à aceitação geral do produto, viabilidade técnica e qualidade, considera-se oportuna uma avaliação de viabilidade econômica do produto com vistas à inserção deste no mercado consumidor.

Palavras-chaves: Novo produto. Carbonatada. Capim-limão.

Apoio Financeiro: CNPQ-PIBITI.

## CARBONATED DRINK OF LEMON GRASS

ARALDI<sup>1</sup>, E. Z.; ARALDI<sup>2</sup>, L. Z.; GELINSKI<sup>3</sup>, J. M. L. N.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos, Bolsista CNPq/PIBITI. *E-mail*: edimar26araldi@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos. *E-mail*: lenirzago@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Curso de Engenharia de Alimentos. Doutora em Ciência dos Alimentos. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

The lemongrass specie *Cymbopogon citratus* belongs to the Poaceae family and is used as a medicinal plant; has calming effect, anti-inflammatory, antibacterial and it is used to cultivate for commercial production of essential oil. According to the new market trends, the liquor technology is one of the most innovative segments. But while lemon grass is known as a medicinal herb the production of its beverage is not common. In this sense, we sought to develop a carbonated beverage from lemon grass, differentiated from similars, and well accepted. Two procedures were used for initial preparation of lemon grass basis: (1) "juice" of lemongrass – CLT; (2) infusion of lemon – CLF. In preparation 1, leaves of lemon grass were crushed and filtered, separating the pulp. In preparation 2, an infusion of the leaves was made. Later, a sugar-based slurry was prepared with 55° Brix with heating at 85 °C/15min. As additives were used malic acid (INS 2296, acidulant), citric acid (INS 330, acidulant), ascorbic acid (INS 300, antioxidant), and sodium benzoate (INS 212, preservative). After was added ice water cooling up to 0 °C. The carbonation injection with CO<sub>2</sub> (6 Kgf / cm<sup>2</sup>) was made under low temperature/1h and after, bottling up. We did the analysis physico-chemical, microbiological and sensory. In acceptance testing, for the CLT product of the 218 respondents, 46% of men and 44% of women indicated "liked" and for the CLF indicated 33% and 48% respectively. As the CLT (1) formed a waste deposit in the bottle, the CLF product (2) followed as the preferred and was characterized as: total acidity 0,23g/100ml, density at 20 °C 1.055 g/mL, pH = 3.06, 2.53 EBC turbidity, absence of total coliforms and molds and yeast. Given the general acceptance of the product, technical feasibility and quality, it is considered timely economic feasibility assessment of the product with view to the inclusion of the same in the consumer market.

Keywords: New product. Carbonated. Lemon grass.

Financial Support: CNPq-PIBITI.

## COLIFORMES E PARASITOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE HORTALIÇAS COMERCIALIZADAS EM VIDEIRA, SANTA CATARINA

LUCHESI<sup>1</sup>, C.; DAMBRÓS<sup>2</sup>, B. P.; GELINSKI<sup>3</sup>, J. M. L. N.; FRIGHETTO<sup>4</sup>, M.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmica de Bacharelado em Nutrição. *E-mail*: camila.luchesi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Docente do Curso de Farmácia, Unoesc. Mestre em Biotecnologia. *E-mail*: bibiana.dambros@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Unoesc. Doutora em Bromatologia – Ciência dos Alimentos. Docente Programa de Mestrado em Ciência e biotecnologia, Videira, SC. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Mestre em Farmacologia, Coordenadora dos Cursos de Farmácia e de Nutrição, Unoesc, Videira. *E-mail*: monica.frighetto@unoesc.edu.br

Hortalças fazem parte de uma dieta saudável associada a medidas de prevenção de doenças crônicas ou cardiovasculares. Entretanto, a produção e o preparo desses vegetais para o consumo envolvem etapas que agregam risco à saúde do consumidor. Nesta pesquisa, avaliou-se a qualidade higiênica e sanitária desses vegetais minimamente processados, contribuindo com dados de interesse à Vigilância Sanitária e à Saúde Pública. Hortalças das espécies *Lactuca sativa* e *L. cichoraceae* (alface), *Nasturtium officinale* (agrião), *Eruca sativa* (rúcula) e *Chicorium indivia* (chicória) foram analisadas quanto à presença de coliformes totais e fecais e de enteroparasitas (protozoários e helmintos). As hortalças (N=24) foram obtidas de supermercados em município do Meio-Oeste de Santa Catarina. As análises bacteriológicas das águas utilizadas nas lavagens das hortalças foram realizadas com base no método do substrato cromogênico e pelo Número Mais Provável do grupo Coliformes a 35 °C (totais), Coliformes fecais e *Escherichia coli*. Para as análises parasitológicas utilizou-se a técnica de sedimentação espontânea de Hoffman, observando-se ovos leves e pesados e helmintos e cistos de protozoários. Em todas as análises das águas de lavagem das hortalças foram detectados coliformes totais e fecais e nematodas e protozoas de vida livre, exceto para aquelas da última lavagem. Concluiu-se que o processo de lavagem em água corrente e sem a adição de cloro ativo não foi eficiente para reduzir a carga microbiana nas hortalças. Portanto, medidas educativas mais intensivas por parte da Vigilância Sanitária visando melhores práticas de higiene podem minimizar o risco de doenças transmitidas por alimentos. Palavras-chave: Hortalças. Enteroparasitas. Saúde Pública. Qualidade Higiênica.

Apoio Financeiro: Governo do Estado de Santa Catarina.

## **COLIFORMS AND PARASITES AT THE QUALITY EVALUATION OF SALAD VEGETABLES IN RETAIL MARKETS – VIDEIRA, SANTA CATARINA**

LUCHESE<sup>1</sup>, C.; DAMBRÓS<sup>2</sup>, B. P.; GELINSKI<sup>3</sup>, J. M. L. N.; FRIGHETTO<sup>4</sup>, M.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmica de Bacharelado em Nutrição. *E-mail*: camila.luchesi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Docente do Curso de Farmácia, Unoesc. Mestre em Biotecnologia. *E-mail*: bibiana.dambros@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Unoesc. Doutora em Bromatologia – Ciência dos Alimentos. Docente Programa de Mestrado em Ciência e biotecnologia, Videira, SC. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

<sup>4</sup> Mestre em Farmacologia, Coordenadora dos Cursos de Farmácia e de Nutrição, Unoesc, Videira. *E-mail*: monica.frighetto@unoesc.edu.br

Vegetables are part of a healthy diet associated with prevention of chronic or cardiovascular diseases. However, the production and preparation of these vegetables for consumption can involve steps that add risk to consumer health. The research evaluated the hygienic and sanitary quality of leafy vegetables, contributing to data that are of interest to the Health Surveillance and Public Health. In this research were utilized the species *Lactuca sativa* and *L. cichoraceae* (lettuce), *Nasturtium officinale* (watercress), *Eruca sativa* (arugula), and *Chicorium indivia* (chicory). The vegetables were analyzed for the presence of total and fecal coliforms and also of intestinal parasites (protozoa and helminths). The vegetable samples (N=24) were obtained in supermarkets from a city in the Midwest of Santa Catarina. Bacteriological analyzes of water samples used in the washing of the vegetables were carried out based on the method of chromogenic substrate and by the Most Probable Number of coliform group at 35°C (total) and fecal coliforms, and *Escherichia coli*. For the parasitological analysis we used the spontaneous sedimentation technique of Hoffman by observing the occurrence of light and heavy helminth eggs, and protozoan cysts. In all analyzes were detected total and fecal coliforms, nematodes and free-living protozoa, except for the last wash. We concluded that the wash process with tap water and no active chlorine was not efficient to reduce the load of microorganisms of the leafy vegetables. Therefore, intensive educational measures by health authorities, aiming good hygiene practices can contribute to reduce the risk of foodborne diseases.

Keywords: Vegetables. Intestinal parasites. Public Health. Hygienic quality.

Financial support: State Government of Santa Catarina, Brazil.

# DESENVOLVIMENTO CELULAR DE LEVEDURAS INDUSTRIAIS EM MEIO HIDROLISADO DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR PRÉ-TRATADO COM OZÔNIO

BORDIGNON<sup>1</sup>, S. E.; PEREIRA<sup>2</sup>, J. de C.; LARANJA<sup>3</sup>, M. J.; SILVA<sup>4</sup>, R. da

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – IBILCE/UNESP. *E-mail*: bordig@gmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Microbiologia – IBILCE/UNESP

<sup>3</sup> Graduação em Química Ambiental – IBILCE/UNESP

<sup>4</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – IBILCE/UNESP. Programa de Pós-graduação em Microbiologia – IBILCE/UNESP

A ozonólise é uma eficiente forma de oxidação de compostos altamente recalcitrantes, como as biomassas lignocelulósicas, sem o emprego de alta temperatura e pressão ou reagentes químicos. Em bagaço de cana-de-açúcar, o O<sub>3</sub> reage preferencialmente com a lignina, promovendo a deslignificação de 50% ou mais do conteúdo inicial. Por outro lado, compostos fenólicos residuários permanecem aderidos à biomassa e podem exercer efeito inibitório sobre enzimas e leveduras. Neste estudo, avaliou-se o desenvolvimento celular de três leveduras industriais em meio hidrolisado enzimaticamente a partir de bagaço pré-tratado por ozonólise. As linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* JP-1, CAT-1 e PEDRA-2 foram igualmente inoculadas (densidade óptica inicial entre 0,060–0,100 em  $\lambda = 630\text{nm}$ ) em meio hidrolisado e sintético em ensaio de microplaca com 96 poços, composta por 225  $\mu\text{L}$  de meio e 25  $\mu\text{L}$  de inóculo em cada poço. O meio hidrolisado era composto por ( $\text{g L}^{-1}$ ): glicose (15,3), frutose (3,0) e outros carboidratos fermentescíveis (1,7); enquanto o meio sintético foi formulado com 20,0  $\text{g L}^{-1}$  de sacarose. O crescimento celular foi acompanhado durante 26 horas a 32 °C pela medida da densidade óptica ( $\lambda = 630\text{ nm}$ ) a cada 2 horas. Durante a fase exponencial (12 horas), as três leveduras apresentaram dificuldade de crescimento no meio hidrolisado, com níveis de inibição de 83,2%, 65,3% e 54,5% para CAT-1, PEDRA-2 e JP-1, respectivamente. O mesmo perfil inibitório parcial foi observado nas horas subsequentes. A levedura PEDRA-2 foi a que atingiu a maior concentração celular no meio hidrolisado, após 26 horas de crescimento. Dessa maneira, conclui-se que o meio hidrolisado proveniente de ozonólise é fermentescível, porém, exerce forte efeito inibitório sobre as leveduras, tornando o processo fermentativo dificultoso. Sugere-se a remoção dos compostos tóxicos da biomassa, ou a adaptação de leveduras para maior tolerância aos compostos fenólicos presentes em meios lignocelulósicos.

Palavras-chave: Bioetanol. Biomassa. Ozônio. Lignocelulose. Bagaço. Cana-de-açúcar.

## CELLULAR GROWTH OF INDUSTRIAL YEASTS IN HYDROLYSATE SUGARCANE BAGASSE PRETREATED WITH OZONE

BORDIGNON<sup>1</sup>, S. E.; PEREIRA<sup>2</sup>, J. de C.; LARANJA<sup>3</sup>, M. J.; SILVA<sup>4</sup>, R. da

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – IBILCE/UNESP. *E-mail*: bordig@gmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Microbiologia – IBILCE/UNESP

<sup>3</sup> Graduação em Química Ambiental – IBILCE/UNESP

<sup>4</sup> Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos – IBILCE/UNESP. Programa de Pós-graduação em Microbiologia – IBILCE/UNESP

Ozonolysis is an efficient way to oxidize highly recalcitrant compounds, such as lignocelulosic biomass, without using temperature and pressure or chemical reagents. In sugarcane bagasse, O<sub>3</sub> reacts preferentially with the lignin fraction, promoting its delignification at 50% or more. On the other hand, residual phenolic compounds remain on biomass and can promote inhibitory effects into enzymes and yeasts. Our study evaluated the cellular growth of three industrial yeasts in hydrolyzate medium obtained after enzymatic action in sugarcane bagasse pretreated with ozone. *Saccharomyces cerevisiae* JP-1, CAT-1 and PEDRA-2 strains were inoculated (standardized initial concentration between 0.060–0.100 at  $\lambda = 630\text{nm}$ ) both in hydrolyzated and synthetic medium into a 96-well microplate assay, using 225  $\mu\text{L}$  of medium and 25  $\mu\text{L}$  of inoculum in each one. The hydrolyzated medium was composed by ( $\text{g L}^{-1}$ ): glucose (15.3), fructose (3.0) and other reducing sugars (1.7); whereas synthetic medium was prepared with 20.0  $\text{g L}^{-1}$  of sucrose. The cellular growth in both was monitored for 26 hours at 32 °C through optical density reads ( $\lambda = 630\text{ nm}$ ) performed every 2 hours. During the log phase (12 hours), all of yeasts showed limited growth in hydrolyzated medium. The inhibitory rates were 83.2%, 65.3% and 54.5% to CAT-1, PEDRA-2 and JP-1, respectively. In the next hours, similar profiles of partial inhibition were observed. The yeast PEDRA-2 was that one presented the highest growth in 26 hours in hydrolyzate medium. Thereby, we can see that the hydrolyzate medium from ozone is fermentable, but has strong inhibitory effects on yeasts, making the process infeasible. Thus, the toxic compounds need to be removed, or the yeasts need to be adapted to get tolerance in phenolic compounds presents in lignocelulosic products.

Keywords: Bioethanol. Biomass. Ozone. Lignocelullose. Bagasse. Sugarcane.

# DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO MULTIRRESÍDUOS PARA DETERMINAÇÃO DE PESTICIDAS EM SUCO DE UVA UTILIZANDO QUECHERS POR LC-MS/MS

SOUZA<sup>1\*</sup>, D. F. de; SOUZA<sup>2</sup>, E. M. B.; SOUZA<sup>3</sup>, E. L. de

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Mestranda do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: deisefs@sc.senai.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Química. *E-mail*: marcelborgesb@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. *E-mail*: edson.souza@unoesc.edu.br

A cromatografia líquida (*Liquid chromatography*, LC) acoplada à espectrometria de massas (*mass spectrometry*, MS) é a ferramenta mais poderosa comumente utilizada no monitoramento de resíduos de pesticidas em alimentos, entre outras aplicações. Neste estudo, utilizou-se a técnica LC-MS/MS para o desenvolvimento e a validação de um método para a quantificação de multipesticidas em suco de uva. Os métodos de preparo das amostras, *AOAC Official Method 2007.01* e *Standard Method EN 15662* foram comparados e ambos os testes apresentaram resultados estaticamente equivalentes para amostras fortificadas a 3 ppm. Entre os parâmetros de validação, o efeito matriz foi testado para 26 pesticidas (Acefato, Clorpirifos, Dimetoato, Trifloxistrobina, Carbofurano, Azoxistrobina, Bifentrina, Boscalida, Cimoxanil, Clotianidina, Difenconazol, Diurom, Famoxadona, Fenamidona, Fenarimol, Imidacloprido, Indoxacarbe, Iprovalicarbe, Metalaxil, Tebuconazol, Tetraconazol, Tiametoxam, Triadimefom, Triadimenol, Deltametrina e Carbosulfano) comparando soluções padrão e extrato de amostra branca fortificado a 2 ppm; nenhum efeito matriz foi observado. O LMR aceitável estabelecido no Brasil para cada analito foi considerado para a construção das curvas de calibração. A 0,005 ppm, as médias da recuperação e do desvio padrão relativo foram 101% e 16%, respectivamente. A 2 ppm, as médias da recuperação e do desvio padrão relativo foram 112% e 11%, respectivamente. A repetitividade foi testada em três concentrações, 0,005 ppm, 0,1 ppm e 2 ppm, e as médias de coeficientes de variação foram 16,4%, 20,7% e 10,8%, respectivamente. A precisão intermediária foi testada em três concentrações, 0,005 ppm, 0,1 ppm e 2 ppm, e as médias de coeficientes de variação foram 14,5%, 20,3% e 11,4%. Os limites de quantificação foram determinados como o ponto mais baixo da curva, no qual a média da recuperação ficou em 93%. Deltametrina e Carbosulfano foram excluídos do método por apresentarem recuperações inaceitáveis.

Palavras-chave: Multi pesticidas. Bebida. Espectrometria de Massa.

Financiador: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai/SC.

## **DEVELOPMENT AND VALIDATION OF METHOD FOR DETERMINATION OF MULTYPESTICIDES IN GRAPE JUICE USING QUECHERS AND LC -MS / MS**

SOUZA<sup>1\*</sup>, D. F. de; SOUZA<sup>2</sup>, E. M. B.; SOUZA<sup>3</sup>, E. L. de

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Mestranda do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: deisefs@sc.senai.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Química. *E-mail*: marcelborgesb@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. *E-mail*: edson.souza@unoesc.edu.br

Liquid chromatography (LC) coupled to mass spectrometry (MS) serve as the most powerful analytical tool commonly used to monitor pesticide residues in food, among other applications. In this study, we used a LC-MS / MS technique for development and validation of a method for quantifying multipesticidas in grape juice. The methods of preparation of the samples, AOAC Official Method 2007.01 and Standard Method EN 15662 were compared and both tests showed statistically equivalent results for samples spiked to 3 ppm. Among the validation parameters the effect matrix was tested for 26 pesticides, (Acephate, Chlorpyrifos, Dimethoate, Trifloxystrobin, Carbofuran, Azoxystrobin, Bifenthrin, Boscalida, Cymoxanil, Clothianidin, Difenconazole, diuron, Famoxadone, Fenamidone, Fenarimol, Imidacloprid, Indoxacarb, Iprovalicarb, Metalaxyl, Tebuconazole, Tetraconazole, Thiamethoxam, Triadimefom, Triadimenol, Deltamethrin, Carbosulfan) comparing standard solutions and the white sample extract fortified 2ppm, no matrix effect has been observed. The acceptable MRL in Brazil for each analyte was considered for the construction of calibration curves. The 0005 ppm, the average recovery and relative standard deviation were 101% and 16%, respectively. The 2 ppm, the average recovery and relative standard deviation were 112% and 11%, respectively. The repeatability was tested in three concentrations 0,005ppm, 0,1ppm and 2ppm, the average coefficients of variation were 16.4%, 20.7% and 10.8%, respectively. Intermediate precision was tested in three concentrations 0,005ppm, 0,1ppm and 2ppm, the average coefficients of variation were 14.5%, 20.3% and 11.4%, respectively. The limits of quantification (LOQs) were defined as the lowest calibration level, where the average of recoveries, at the LOQs, was 93%. Deltamethrin and Carbosufano were excluded from the method for presenting unacceptable recoveries.

Keywords: Multi pesticides. Drinks. Mass Spectrometry.

Financiador: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Senai/SC.

## DIETA COM WHEY PROTEIN PROMOVE CONTROLE DO PESO CORPORAL E NÃO ALTERA FUNÇÃO RENAL EM RATOS *WISTAR* SEDENTÁRIOS

FRANZEN<sup>1</sup>, J. M.; ZANCANARO<sup>2</sup>, V.; ROCHA<sup>3</sup>, R. E. R.; BITENCOURT<sup>4</sup>, R. M. de

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Curso de Farmácia. *E-mail*: franzenjaque-line@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Farmacêutica Especialista. Mestranda. *E-mail*: vilmair@uniarp.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Doutor em Ciências Biomédicas. *E-mail*: ricellier@uniarpedu.com

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Farmacologia. *E-mail*: bitencourtrm@gmail.com

As ações fisiológicas da whey protein (WP) englobam: controle da ingestão alimentar, efeito insulínico e redução da glicose. O consumo de proteínas pode melhorar o perfil glicêmico de pacientes saudáveis e diabéticos do tipo 2, além de diminuir o ganho de peso corporal. Com este estudo, objetivou-se investigar os efeitos metabólicos da adição de WP à dieta de roedores sedentários. Foram utilizados 18 ratos *Wistar* machos (80 dias) divididos aleatoriamente em três grupos: não suplementados (NS) (n=10), suplementados com proteínas (SP) (n=5) e suplementados com dieta hipercalórica (SH) (n=5). Os animais do grupo SP receberam acréscimo de 10% de WP na dieta padrão ofertada através de *pellets* e o grupo SH recebeu dieta hipercalórica. Os animais do grupo NS foram tratados com ração padrão para roedores. As dietas foram ofertadas *ad libitum* durante 8 semanas. Antes e após, foram realizadas dosagens bioquímicas da glicemia, colesterol e suas frações, triglicerídeos, ureia e creatina. Esses parâmetros foram realizados no equipamento Analisador A25 da Bio Systems pelo método colorimétrico. Foram analisados, ainda, o peso, o Índice de Lee e a pesagem da gordura visceral. Os resultados obtidos mostram que o peso corporal e o Índice de Lee apresentam aumento significativo nos grupos SH e NS quando comparados ao início do experimento ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa entre os grupos quanto ao peso e ao Índice de Lee ( $p > 0,05$ ). Os valores de glicose, colesterol total, HDL e LDL colesterol e gordura visceral não obtiveram alterações significativas quando comparados ao início do tratamento e entre os grupos após o tratamento ( $p > 0,05$ ). Os dados deste estudo sugerem que a ingestão diária de 10% de WP durante 8 semanas promove controle do peso corporal, mas não altera o perfil lipídico e glicêmico, além de não desencadear comprometimento da função renal de roedores sedentários.

Palavras-chave: Whey Protein. Glicemia. Diabetes. Obesidade.

## **DIET WITH WHEY PROTEIN PROMOTES CONTROL OF BODY WEIGHT AND NOT IMPROVES RENAL FUNCTION IN WISTAR SEDENTARY**

FRANZEN<sup>1</sup>, J. M.; ZANCANARO<sup>2</sup>, V.; ROCHA<sup>3</sup>, R. E. R.; BITENCOURT<sup>4</sup>, R. M. de

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Curso de Farmácia. *E-mail*: franzenjaque-line@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Farmacêutica Especialista. Mestranda. *E-mail*: vilmair@uniarp.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Doutor em Ciências Biomédicas. *E-mail*: ricellier@uniarpedu.com

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Farmacologia. *E-mail*: bitencourtrm@gmail.com

The physiological actions of whey protein (WP) include: control of food intake, insulinotropic effect and reduction glucose. The protein intake may improve glycemic profile of healthy and type 2 diabetic patients and decrease body weight gain. This study aimed to investigate the metabolic effects of adding (WP) to diet of sedentary rodents. 18 male Wistar rats were used (80 days) and divided at random into three groups: Not Supplemented with Protein (NS) (n=10), Supplemented with Protein (SP) (n=5), Supplemented with Hypercaloric diet (SH) (n=5). The animals of the SP group received 10% increase of WP on the standard diet through pellets, while the animals of the NS group were treated with standard rodent chow. Diets were offered ad libitum for 8 weeks were performed biochemical measurements of blood glucose, cholesterol and its fractions, triglycerides, urea, creatine were made in equipment Analyzer A25 of BioSystems by colorimetric method. Were also analyzed, weight conference, Lee Index and weight of visceral fat. The values obtained from the analyzes showed that the body weight index and Lee have significant increase in HS and NS group when compared to the beginning of the experiment ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference between groups in weight gain Lee Index ( $p > 0.05$ ). The levels of glucose, total cholesterol, HDL and LDL cholesterol and visceral fat were no significant changes when comparing with the start of the treatment and between the groups after treatment ( $P > 0.05$ ). Data from this study suggest that the daily intake of 10% of whey protein for 8 weeks promotes weight control but does not alter the lipid and glycemic profile and shows impaired renal function of sedentary rodents.

Keywords: Whey Protein. Glycemia. Diabetes. Obesity.

# EFEITO DO EXTRATO BRUTO, FRAÇÕES E SUBFRAÇÕES DA *GARCINIA ACHACHAIRU* RUSBY (CLUSIACEAE) SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL DE RATOS ANESTESIADOS

JANUÁRIO<sup>1\*</sup>, A. G. F.; PERUZZO<sup>2</sup>, M. M.; MARIANO<sup>3</sup>, L. N. B.; NIERO<sup>4</sup>, R.; NARDI<sup>5</sup>, G. M.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Área de Farmacologia. Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: adriana.januario@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Área de Farmacologia

<sup>3</sup> Universidade do Vale do Itajaí (Univali). Área de Ciências Farmacêuticas

<sup>4</sup> Universidade do Vale do Itajaí (Univali). Área de Ciências Farmacêuticas

<sup>5</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Área de Farmacologia. Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia

A *Garcinia achachairu* é popularmente conhecida como "achachairu", é utilizada na medicina popular boliviana para o tratamento de gastrite, reumatismo e inflamações. Apesar do seu uso terapêutico generalizado, há ausência de dados sobre os seus efeitos biológicos, principalmente sobre a pressão arterial "in vivo". No presente estudo, foi avaliado o efeito do extrato bruto metanólico (MeOH), frações e subfrações da *G. achachairu* sobre a pressão arterial de ratos anestesiados. Protocolo 1: O MeOH foi administrado por via oral, na dose de 300 mg/kg. Após 20 min, os animais foram preparados para registro da pressão arterial média (PAM). Protocolo 2: Os animais foram preparados para o registro PAM. Após a estabilização da pressão arterial, os ratos receberam três doses consecutivas das frações acetato de etila (AE), butanol (BuOH) e diclorometano (DC), nas doses de 3, 10 e 30 mg/kg, i.v. As subfrações foram administradas nas doses de 0,1, 0,3 e 1 mg/kg, i.v. Após a administração da fração AE, os animais receberam L-NAME (20 mg/kg, sc), um inibidor não específico da síntese do óxido nítrico, para verificar o possível mecanismo de ação. Os resultados mostraram que o MeOH reduziu a PAM em cerca de 15 mm Hg ( $92,3 \pm 7,4$  mmHg) se comparados aos animais não tratados ( $107,7 \pm 8,7$  mmHg). A fração AE apresentou uma redução na PAM, dependente da dose. No entanto, BuOH e DC foram menos eficazes do que a AE. A epicatequina, um composto isolado, não alterou a pressão arterial. Após a administração de L-NAME, o efeito vasodilatador da fração AE foi bloqueado. As análises dos dados sugerem que uma única administração oral do extrato *G. achachairu* reduziu a PAM. A fração AE foi mais eficaz do que as frações BuOH e DC. Os resultados mostraram que o L-NAME bloqueou parcialmente o efeito vasodilatador da fração AE. Portanto, a capacidade da fração AE em reduzir a pressão arterial é explicada, em parte, por um aumento da produção de óxido nítrico. Palavras-chave: *Garcinia achachairu*. Pressão arterial. Plantas medicinais.

Financiadores: Unoesc, Fapesc / CNPq.

## **EFFECT OF CRUDE EXTRACT, FRACTIONS AND SUBFRACTIONS OF *GARCINIA ACHACHAIRU* RUSBY (CLUSIACEAE) ON THE BLOOD PRESSURE OF ANESTHETIZED RATS**

JANUÁRIO<sup>1</sup>, A. G. F.; PERUZZO<sup>2</sup>, M. M.; MARIANO<sup>3</sup>, L. N. B.; NIERO<sup>4</sup>, R.; NARDI<sup>5</sup>, G. M.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Área de Farmacologia. Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. *E-mail*: adriana.januario@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Área de Farmacologia

<sup>3</sup> Universidade do Vale do Itajaí (Univali). Área de Ciências Farmacêuticas

<sup>4</sup> Universidade do Vale do Itajaí (Univali). Área de Ciências Farmacêuticas

<sup>5</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Área de Farmacologia. Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia

*Garcinia achachairu* is popularly known as "achachairu", it is used in Bolivian folk medicine for treatment of gastritis, rheumatism and inflammation. Despite its widespread therapeutic used, there is a lack of data regarding its biological effects, mainly on the blood pressure "in vivo". In the present study we evaluated the effect of methanolic crude extract (MeOH), fractions and subfractions of *G. achachairu* on the blood pressure of anesthetized rats. Protocol 1 - The MeOH was administered by oral route, at dose of 300 mg/kg. After 20 min, the animals were prepared to recording the mean arterial pressure (MAP). Protocol 2 - Animals were prepared to measure MAP. After blood pressure stabilization, rats received three consecutive doses of Ethyl Acetate (EA), Butanol (BuOH) and Dichloromethane (DC) fractions, in the doses of 3, 10 and 30 mg/kg, i.v. Subfractions were administered in the doses of 0,1; 0,3 e 1 mg/kg, i.v. After EA fraction injection, animals received L-NAME (20 mg/kg, s.c.), an unspecific inhibitor of nitric oxide synthase, to verify the possible action mechanism. The results showed that MeOH reduced MAP about 15 mmHg ( $92.3 \pm 7.4$  mmHg) if compared with non-treated animals ( $107.7 \pm 8.7$  mmHg). EA fraction presented reduction in the MAP of dose-dependent manner. However, BuOH and DC were less effective than EA. Epicatechin, one isolated compound, did not alter blood pressure. After the administration of L-NAME, the vasodilator effect the fraction EA was blocked. The analyses of the data suggest that a single oral administration of *G. achachairu* extract reduces the MAP. The EA was more effective than BuOH and DC fractions. Our results showed that L-NAME blocked partially the vasodilator effect of EA. Therefore, the capacity of EA fraction reduces blood pressure is explained, in part, by increase of nitric oxide production.

Keywords: *Garcinia achachairu*. Blood pressure. Medicinal plants.

Financial Suport: Unoesc, Fapesc/CNPq.

## **EFEITO PROTETOR DO ÁCIDO GÁLICO E DODECIL GALATO CONTRA O DANO HEPÁTICO INDUZIDO PELO TETRACLORETO DE CARBONO EM RATOS ALBINOS**

PERAZZOLI<sup>1</sup>, M. R. A.; BARATTO<sup>2</sup>, C. M.; WINTER-SILVA<sup>3</sup>, E.; CRECZYNSKI- PASA<sup>4</sup>, T. B.; LOCATELLI<sup>5</sup>, C.

<sup>1</sup> Núcleo de Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Videira, SC. *E-mail*: marleneperazzoli@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Núcleo de Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Videira, SC. *E-mail*: cesar.baratto@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Departamento de Ciência Farmacêutica. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *E-mail*: eve\_winter@hotmail.com

<sup>4</sup> Departamento de Ciência Farmacêutica. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *E-mail*: tania.pasa@ufsc.br

<sup>5</sup> Núcleo de Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Videira, SC. *E-mail*: claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

O ácido gálico e seus derivados possuem excelente atividade antioxidante, anti-obesidade, anti-asmática e anti-cancerígena. Desde que a hepatotoxicidade induzida por  $\text{CCl}_4$  é causada principalmente por seus metabólitos reativos, com o presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito hepatoprotetor do ácido gálico (GA) e dodecil galato (DGA) em lesões hepáticas induzidas pelo  $\text{CCl}_4$  em ratos. Foram utilizados 36 ratos Wistar machos divididos em seis grupos. Os ratos do grupo I (controle) receberam apenas veículos (1 mL/kg de DMSO 1% e azeite (3 mL/kg)), já os ratos dos grupos II, III, IV, V e VI foram tratados com  $\text{CCl}_4$  (30% em óleo de oliva, 3 mL/kg) por via intraperitoneal duas vezes por semana durante quatro semanas. O GA e o DGA nas doses de 50 e 100 mg/kg foram administrados intragastricamente 30 minutos antes do tratamento com  $\text{CCl}_4$  aos grupos III, IV, V e VI, respectivamente. O efeito protetor de GA e DGA foi avaliado pela determinação do nível sérico das enzimas hepáticas, bilirrubina total e perfil lipídico, e por meio da investigação das enzimas antioxidantes e do gene p53 (RT-PCR) no tecido hepático. O exame histopatológico do fígado foi também realizado. O GA e o DGA mostraram proteção significativa com redução nos níveis séricos das enzimas ALT e AST e da concentração de bilirrubina total; observou-se também uma redução significativa na peroxidação lipídica hepática e um aumento nos níveis de glutathione. Além disso, verificou-se uma redução nas enzimas antioxidantes hepáticas: catalase, glutathione peroxidase, glutathione-S-transferase e glutathione reductase. Os dados histológicos revelaram uma diminuição na progressão da fibrose hepática nos animais tratados com GA e DGA. Estes resultados indicam que a DGA e GA promovem um aumento da expressão do gene p53, o que induz uma regulação das enzimas antioxidantes, sugerindo um efeito pró-oxidativo do GA e DGA que parece ser seletiva para hepatócitos danificados. Assim, estes resultados sugerem que a GA e DGA tem o potencial para prevenir a fibrose hepática induzida pelo tetracloreto de carbono.

Palavras-chaves: Enzimas antioxidantes. Hepatotoxicidade. Gene p53.

## **PROTECTIVE EFFECT OF GALLIC ACID AND DODECYL GALLATE AGAINST LIVER DAMAGE INDUCED BY CARBON TETRACHLORIDE IN ALBINO RATS**

PERAZZOLI<sup>1</sup>, M. R. A.; BARATTO<sup>2</sup>, C. M.; WINTER-SILVA<sup>3</sup>, E.; CRECZYNSKI- PASA<sup>4</sup>, T. B.; LOCATELLI<sup>5</sup>, C.

<sup>1</sup> Núcleo de Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Videira, SC. *E-mail*: marleneperazzoli@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Núcleo de Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Videira, SC. *E-mail*: cesar.baratto@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Departamento de Ciência Farmacêutica. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *E-mail*: eve\_winter@hotmail.com

<sup>4</sup> Departamento de Ciência Farmacêutica. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *E-mail*: tania.pasa@ufsc.br

<sup>5</sup> Núcleo de Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Videira, SC. *E-mail*: claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

The gallic acid and its derivatives have excellent antioxidant, anti-obesity, anti-asthmatic and anti-carcinogenic activity. Since the hepatotoxicity induced by CCl<sub>4</sub> is mainly caused by their reactive metabolite, this study aimed to evaluate the hepatoprotective effect of gallic acid (GA) and dodecyl gallate (DGA) on liver injury induced by CCl<sub>4</sub> in rats. Thirty-six male Wistar rats divided into six groups were used. The mice of group I (control) received only vehicle (1 ml/kg of 1% DMSO and olive oil (3 ml/kg)), group II, III, IV, V and VI were treated with CCl<sub>4</sub> (30% in olive oil, 3 ml/kg) intraperitoneally twice a week for four weeks. The DGA and GA in doses of 50 and 100 mg/kg were administered intragastrically 30 minutes before treatment with CCl<sub>4</sub> to Groups III, IV, V and VI, respectively. The protective effect of GA and DGA was evaluated by determining the serum levels of liver enzymes, total bilirubin, lipid profile, and through the research of antioxidant enzymes and gene p53 (RT-PCR) in liver tissue. Histopathological examination of liver was performed as well. The GA and DGA showed significant protection with reduced serum levels of the enzymes ALT and AST, and total bilirubin concentration, it was also observed a significant reduction in hepatic lipid peroxidation and an increase in glutathione levels. Moreover, there was a reduction in antioxidant liver enzymes; catalase, glutathione peroxidase, glutathione-S-transferase, and glutathione reductase. The histological data showed a decrease in the progression of hepatic fibrosis in animals treated with GA and DGA. These results indicate that the DGA and GA promote an increase in the expression of p53 gene, which induces the regulation of antioxidant enzymes, suggesting a pro-oxidative effect of GA and DGA, which seems to be selective for damaged hepatocytes. Thus, these results suggest that GA and DGA have the potential to prevent liver fibrosis induced by carbon tetrachloride.

Keywords: Antioxidant enzymes. Hepatotoxicity. p53 gene.

## ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE MERISTEMAS DE MORANGUEIROS 'ALBION' E 'PIRCINQUE'

CAMARGO<sup>1\*</sup>, S.; MENEGUZZI<sup>2</sup>, A.; BASTOS<sup>3</sup>, F.; SOUZA<sup>4</sup>, M.; RUFATO<sup>5</sup>, L.; KRETZSCHMAR<sup>6</sup>, A.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: samilasc@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: alinemeneguzzi@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: feabastos@hotmail.com

<sup>4</sup> Acadêmica em Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: nananunes\_souza@hotmail.com

<sup>5</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: leoruffato@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: aikeanneliese@yahoo.com.br

A cultura de meristemas é uma técnica eficiente para o estabelecimento *in vitro* de materiais livres de vírus, pois o tecido meristemático utilizado, por ser juvenil, é praticamente isento de patógenos. Nessa etapa são comuns contaminações fúngicas e bacterianas, e a adição de biocidas ao meio de cultura pode otimizar esse processo. Objetivou-se, com este estudo, verificar a influência de duas doses do biocida Plant Preservation Mixture (PPM™) no meio de cultura para duas cultivares de morangueiro. Os tecidos foram desinfetados em câmara de fluxo laminar, em álcool 70%, por 30 segundos, e em hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo) adicionado de duas gotas de Tween 20, durante 15 minutos. Posteriormente, foram inoculados em meio de cultura KNOP, com 0,1 mg.L<sup>-1</sup> BAP, 0,01 mg.L<sup>-1</sup> AIB, 0,1 mg.L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>, 25 g.L<sup>-1</sup> sacarose e 6 g.L<sup>-1</sup> ágar e permaneceram no escuro por um período de três dias para redução dos índices de oxidação *in vitro*. Os tratamentos foram distinguidos de acordo com a presença e a ausência de PPM no meio de cultura (0 e 2 mg.L<sup>-1</sup>) e duas cultivares de morangueiro: Albion e Pircinque, em esquema fatorial 2 x 2 em delineamento inteiramente casualizado com três repetições de 20 tubos de ensaio cada. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Houve diferença estatística para as concentrações de PPM na ocorrência de bactérias, em que, na dose de 2 mg.L<sup>-1</sup>, promoveu menores índices de contaminações. Em relação ao estabelecimento dos meristemas, ocorreu interação entre os fatores, e em ambas cultivares, a concentração de 2 mg.L<sup>-1</sup> de PPM foi mais eficiente. Conclui-se, assim, que a presença de 2 mg.L<sup>-1</sup> do biocida PPM™ favorece o desenvolvimento de meristemas de morangueiros *in vitro*.

Palavras-chave: *Fragaria* sp. Pequenas Frutas. Micropropagação. Biocida.

## **IN VITRO ESTABLISHMENT FROM MERISTEMS OF STRAWBERRY 'ALBION' AND 'PIRCINQUE'**

CAMARGO<sup>1\*</sup>, S.; MENEGUZZI<sup>2</sup>, A.; BASTOS<sup>3</sup>, F.; SOUZA<sup>4</sup>, M.; RUFATO<sup>5</sup>, L.; KRETZSCHMAR<sup>6</sup>, A.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: samilasc@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: alinemeneguzzi@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: feabastos@hotmail.com

<sup>4</sup> Acadêmica em Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: nananunes\_souza@hotmail.com

<sup>5</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: leoruffato@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: aikeanneliese@yahoo.com.br

Meristem culture is an efficient technique for *in vitro* establishment of virus-free materials, used for the meristematic tissue, to be juvenile, it is substantially free of pathogens. At this stage are common bacterial and fungal contamination and the biocide addition to the culture medium, can optimize this process. The aim of this study was to investigate the influence of two biocide doses Plant Preservation Mixture (PPM™) in the culture medium for two varieties of strawberry. Tissues were disinfected in a laminar flow hood, in 70% alcohol for 30 seconds and sodium hypochlorite (2.5% active chlorine), added with two drops of Tween 20 for 15 minutes. Later they were inoculated in KNOP culture with 0.1 mg.L<sup>-1</sup> BAP; 0.01 mg.L<sup>-1</sup> IBA; 0.1 mg.L<sup>-1</sup> GA<sub>3</sub>; 25 g.L<sup>-1</sup> sucrose and 6 g.L<sup>-1</sup> agar and kept in the dark for a period of three days to reduce oxidation rates *in vitro*. The treatments were distinguished by the presence and absence of the PPM™ medium (0 and 2mg.L<sup>-1</sup>) and two strawberry cultivars Albion and Pircinque, factorial 2 x 2 in a randomized design with three replications of twenty test tubes each. Data were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% error probability. Was no statistical difference for the PPM concentrations in the occurrence of bacteria, where the dose of 2 mg.L<sup>-1</sup>, promoted lower levels of contamination. Regarding the establishment of meristems, was interaction between factors, and in both cultivars, the concentration of 2 mg.L<sup>-1</sup> PPM™ was more efficient. It is therefore concluded that the presence of 2 mg.L<sup>-1</sup> PPM™ favors the development of biocidal meristems of strawberry *in vitro*.  
Keywords: *Fragaria* sp. Small fruits. Micropropagation. Biocide.

## ESTABELECIMENTO *IN VITRO* DE SEMENTES DE GOJI BERRY COM USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO

BASTOS<sup>1\*</sup>, F.; CAMARGO<sup>1</sup>, S.; MENEGUZZI<sup>2</sup>, A.; ARRUDA<sup>3</sup>; A. L.; RUFATO<sup>4</sup>, L.; KRETZSCHMAR<sup>4</sup>, A.

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC. E-mail: feabastos@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Florestal. Mestranda em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC

<sup>3</sup> Acadêmica em Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC

<sup>4</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC

O Goji Berry (*Lycium barbarum* L.) é uma pequena fruta vermelha amplamente consumida no mundo. Possui propriedades medicinais benéficas, vitaminas do complexo B, ácido ascórbico, carotenóides e polifenóis. Diante dessa importância comercial, a propagação *in vitro* dela é fundamental para a obtenção de mudas de qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de quatro doses de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) na germinação de sementes de Goji Berry. As sementes foram desinfestadas em câmara de fluxo laminar, imersas em álcool 70%, agitadas por 30 segundos, e posteriormente em hipoclorito de sódio, em concentração de 2,5% de cloro ativo, adicionado de duas gotas de Tween 20, durante 15 minutos. Na sequência, as sementes foram colocadas em tubos de ensaio, contendo 7 mL dos sais e vitaminas do meio de cultura MS, tendo como tratamentos as doses 0 mg.L<sup>-1</sup>, 0,2 mg.L<sup>-1</sup>, 0,4 mg.L<sup>-1</sup> e 0,6 mg.L<sup>-1</sup> de ácido giberélico, todas adicionadas de 100 mg.L<sup>-1</sup> mio-inositol e 30 mg.L<sup>-1</sup> sacarose. O pH foi ajustado em 5,8 antes da inclusão do ágar, na concentração de 6,5 mg.L<sup>-1</sup> e, posteriormente, foram autoclavadas a 121 °C e 1,5 atm, durante 20 minutos. Em seguida, as sementes foram mantidas em sala de crescimento, em condições controladas de 27 μmol.m<sup>-2.s-1</sup> de intensidade luminosa, temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 16 horas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e os dados submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5%, por meio do programa WinStat. Os valores provenientes de contagem foram transformados pela raiz quadrada de x+0,5, em que x é a média obtida de cada variável. Conclui-se que as doses utilizadas de ácido giberélico não influenciam a germinação das sementes, obtendo um alto índice de germinação *in vitro* para os tratamentos. Não houve diferença para as variáveis germinação de sementes, contaminação fúngica e bacteriana.

Palavras-chave: *Lycium barbarum* L. micropropagação. Meio de Cultura. Pequenas frutas.

## **IN VITRO ESTABLISHMENT OF GOJI BERRY SEEDS BY USING GIBBERELIC ACID**

BASTOS<sup>1\*</sup>, F.; CAMARGO<sup>1</sup>, S.; MENEGUZZI<sup>2</sup>, A.; ARRUDA<sup>3</sup>, A. L.; RUFATO<sup>4</sup>, L.; KRETZSCHMAR<sup>4</sup>, A

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC. E-mail: feabastos@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Mestranda em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC

<sup>3</sup> Acadêmica em Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC

<sup>4</sup> Professor Adjunto do Departamento de Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina (PG), Lages, SC

The Goji berry (*Lycium barbarum* L.) is a small red fruit widely consumed in the world. It has beneficial medicinal properties, B vitamins, ascorbic acid, carotenoids and polyphenols. Faced with this commercial importance in vitro propagation it is critical to obtaining quality seedlings. The objective of this study was to evaluate the influence of four doses of gibberellic acid (GA 3) in Goji Berry seed germination. The seeds were sterilized laminar flow chamber, immersed in 70% ethanol, stirred for 30 seconds, and then sodium hypochlorite in a concentration of 2.5% active chlorine added two drops of Tween 20 for 15 minutes. Subsequently, the seeds were placed in test tubes containing 7 mL of the salts and vitamins of MS medium, with the treatment doses 0 mg.L<sup>-1</sup>, 0.2 mg l<sup>-1</sup>, 0.4 mg. L<sup>-1</sup> and 0.6 mg l<sup>-1</sup> gibberellic acid, all added 100 mg L<sup>-1</sup> mio-inositol and 30 mg l<sup>-1</sup> sucrose. The pH was adjusted to 5.8 before the inclusion of agar at a concentration of 6.5 mg l<sup>-1</sup>, and then were autoclaved at 121 ° C and 1.5 atm for 20 minutes. Then the seeds were kept in a growth chamber under controlled conditions of 27 µmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> light intensity, temperature of 25 ± 2 ° C and photoperiod of 16 hours. The experimental design was completely randomized and the data submitted to analysis of variance and treatment means the 5% Tukey test through Winstat program. The values resulting counts were transformed by the square root of x + 0.5 wherein x is the mean of each variable. It is concluded that the doses used gibberellic acid does not affect seed germination, getting a high in vitro germination rate for treatments. There was no difference for the variables germination, fungal and bacterial contamination.

Keywords: *Lycium barbarum* L. Micropropagation. Culture Medium. Small fruits.

## GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE SEMENTES DE BARU (*DIPTERYX ALATA* VOGEL)

GAMBATTI<sup>1</sup>, M.; REZENDE<sup>2</sup>, R. K. S.; JESUS<sup>3</sup>, M. V.; OBA<sup>4</sup>, G. C.

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Engenheiro Agrônomo. *E-mail*: m.gambatti@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Doutor. *E-mail*: rkelson@ufgd.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Mestrando (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal). *E-mail*: mvjagro@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Mestrando (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal). *E-mail*: guilherme\_oba@hotmail.com

O baru é uma espécie que apresenta um cultivo muito promissor, pois pode ser usada para diversos fins, destacando-se o uso na alimentação, como planta medicinal, na indústria madeireira, na arquitetura paisagística e na recuperação de áreas degradadas. A definição da forma de reprodução das espécies é uma preocupação básica no cultivo de plantas. Relativamente às plantas frutíferas do Cerrado, há poucas informações, sendo estas restritas a algumas espécies. A produção de mudas de baru tem sido limitada, tanto por meio da propagação sexuada (via sementes) quanto da assexuada. Dessa forma, a técnica do cultivo *in vitro* representa uma importante alternativa para a produção de mudas e conservação desse recurso genético, com destaque para a micropropagação, que permite obter plantas com características genéticas idênticas, em larga escala e em curto espaço de tempo. Com este trabalho, objetivou-se avaliar a germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de baru, semeadas em diferentes meios de cultura, sendo eles: Murashige & Skoog (MS) e Wood Plant Medium (WPM) solidificados com ágar, contendo duas concentrações de sais (100% e 50%), com ou sem adição de sacarose. Os frascos foram mantidos a uma temperatura de  $25 \pm 2$  °C, fotoperíodo de 16 horas e irradiância de fótons de  $43 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . As sementes foram avaliadas por meio dos testes de porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições de 10 sementes cada. O meio de cultura mais eficiente para a germinação *in vitro* de sementes de baru foi o MS sem sacarose, propiciando 30% de germinação e IVG de 0,476. Palavras-chave: Biotecnologia. Micropropagação. Cerrado.

## **IN VITRO GERMINATION OF BARU SEEDS (*DIPTERYX ALATA* VOGEL)**

GAMBATTI<sup>1</sup>, M.; REZENDE<sup>2\*</sup>, R. K. S.; JESUS<sup>3</sup>, M. V.; OBA<sup>4</sup>, G. C.

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Engenheiro Agrônomo. *E-mail*: m.gambatti@hotmail.com

<sup>2\*</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Doutor. *E-mail*: rkelson@ufgd.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Mestrando (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal). *E-mail*: mvjagro@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Mestrando (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal). *E-mail*: guilherme\_oba@hotmail.com

The baru is a species very promising because it can be used for various purposes, highlighting the use in food, as a medicinal plant, in the timber industry, in landscape architecture and degraded areas recovery. The definition of the form of reproduction of the species is a primary concern for development plants. With regard to fruit plants of the Cerrado, there is little information, which are restricted to a few species. The production of baru seedlings has been limited, either through sexual or asexual propagation. Thus, the in vitro cultivation technique represents an important alternative for the production of seedlings and conservation of this genetic resource, especially for micropropagation, which allows to obtain plants with identical genetic characteristics, in large scale and in a short span time. Therefore, this study aimed to evaluate the germination and the germination speed index (GSI) of baru seeds, sown in different culture media, namely: Murashige & Skoog (MS) and Wood Plant Medium (WPM), solidified with agar, containing two salt concentration (100% and 50%) with or without addition of sucrose. The flasks were maintained at a temperature of  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , 16-hour photoperiod and  $43 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  photon irradiance. The seeds were evaluated through germination tests and germination speed index. It was proposed a completely randomized design with three replications of thirty seeds for each treatment. The most efficient culture medium for in vitro germination of seeds of baru was the MS without sucrose, providing 30% of germination and  $\text{GSI} = 0.476$ .

Keywords: Biotechnology. Micropropagation. Cerrado.

## ISOLAMENTO, CARACTERIZAÇÃO E SELEÇÃO DE MICRORGANISMOS PROMOTORES DE CRESCIMENTO VEGETAL DE *VITIS SP.*

BIASIOLO<sup>1</sup>, G. A. D.; KUCMANSKI<sup>2</sup>, D.; GARDIN<sup>3</sup>, J. P. P.; SALAMONI<sup>4</sup>, S. P.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Bióloga e Mestranda em Ciência e Biotecnologia. Grupo de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental. *E-mail*: g.denardi@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmico de Engenharia de Alimentos

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Doutor em Fisiologia de Plantas Frutíferas

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Doutora em Microbiologia Agrícola e do Ambiente

As bactérias promotoras de crescimento em plantas (BPCPs) colonizam a rizosfera e os tecidos das plantas e atuam tanto pelo controle biológico de fitopatógenos como diretamente pela promoção de crescimento, aumentando a produtividade e diminuindo a necessidade de utilização de produtos químicos fertilizantes e fungicidas. Neste trabalho teve-se por objetivo a bioprospecção de bactérias como agentes promotores de crescimento vegetal e biocontrole de patógenos, visando à formulação de um bioproduto. Foram isolados microrganismos provenientes de amostras de solo, em diferentes propriedades da região do Meio-Oeste de Santa Catarina. Após, avaliados quanto à produção de sideróforos, solubilização de fosfato, produção de ácido indol acético, fixação assimbiótica de nitrogênio atmosférico, produção de celulase, foram selecionados e inoculados em substrato para avaliar o efeito sobre o crescimento da videira. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e realizados com cinco tratamentos e um grupo controle: T1 = controle, T2-T5 = uma bactéria cada e T6 = um consórcio). Uma suspensão contendo  $10^8$  UFC/mL foi inoculada em estacas enraizadas de porta-enxertos de videira da variedade Paulsen 1103 (aclimatização por 30 dias). Para cada tratamento foram empregados 25 vasos com as estacas enraizadas, sendo avaliados por 60 dias e verificando-se em intervalos regulares a concentração de clorofila foliar, comprimento do ramo, número de folhas. Ao final foram verificadas a biomassa fresca e a biomassa seca. Foram isoladas 47 bactérias, destas, 87% produziram ácido indol acético, 58,7% produziram sideróforos, 54,3% solubilizaram fosfato, 30% fixaram nitrogênio, 34,8% produziram celulase e 9% apresentaram atividade contra o fungo fitopatogênico. Segundo análises estatísticas não houve diferença entre os tratamentos, quanto à biomassa fresca e seca. Os resultados das avaliações *in vitro* demonstram o potencial biotecnológico das bactérias como agentes de promoção do crescimento vegetal, sendo uma alternativa para a elaboração de um bioproduto.

Palavras-chave: Bactéria. Promoção crescimento vegetal. Bioprospecção.

## **ISOLATION, CHARACTERIZATION AND SELECTION OF PLANT GROWTH PROMOTING MICROORGANISMS OF *VITIS SP.***

BIASIOLO<sup>1</sup>, G. A. D.; KUCMANSKI<sup>2</sup>, D.; GARDIN<sup>3</sup>, J. P. P.; SALAMONI<sup>4</sup>, S. P.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Bióloga e Mestranda em Ciência e Biotecnologia, Grupo de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental. *E-mail*: g.denardi@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Acadêmico de Engenharia de Alimentos

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Doutor em Fisiologia de Plantas Frutíferas

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia. Doutora em Microbiologia Agrícola e do Ambiente

The plant growth promoting bacterium (PGPB) colonize the rhizosphere and plant tissues and act both the biological pathogen control such as by directly promoting plant growth, and increasing productivity and decreasing the need for use of chemical fungicides and fertilizers. This work aims bioprospecting bacterium as plant growth and pathogen biocontrol agents, aimed at formulating a biological product. Were isolated microorganisms from soil samples in different properties of the Midwest region of Santa Catarina. The following microorganism strains were evaluated for siderophores production, phosphate solubilization, indole acetic acid production, asymbiotic nitrogen fixation, cellulase production, were selected and inoculated in plant substrate to evaluate vine growth. The experiment was conducted in a greenhouse were performed five treatments and a control group: T1=Control, T2-T5= one bacteria each and T6=mix bacterial. A suspension containing  $10^8$  UFC/mL was inoculated into rooted cuttings of vine rootstock variety Paulsen 1103 (acclimatized for 30 days). For each treatment were employed 25 vessels with rooted cuttings, being, evaluated in sixty days and checked at regular intervals the concentration of chlorophyll, shoot length, number of leaves. At the end it was given fresh biomass and dry biomass. Of these, 47 isolates, 87% produced indole acetic acid, 58.7% produced siderophores, 54.3% solubilized phosphate, 30% fixed nitrogen, 34.8% produced cellulase and 9% showed activity against plant pathogenic fungus. According to statistical analysis, there was no difference between treatments for fresh and dry biomass. The results for the *in vitro* evaluations showed the biotechnological potential of bacteria as promoting agents of plant growth, in the future as an alternative to drawing up a byproduct.

Keywords: Bioprospecting. Plant-promoting growth. Bacteria.

# NÍVEIS DE PATULINA EM MAÇÃS DE POMARES DO ESTADOS DE SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

AMPARO<sup>1</sup>, H. C.; GELINSKI<sup>2</sup>, J. M. L. N.; BARATTO<sup>3</sup>, M. C.

<sup>1</sup> Mestrando em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Tecnólogo de Alimentos. Docente Unoesc. *E-mail*: hudson.amparo@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutora em Ciência dos Alimentos. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutor em Biologia Celular e Molecular. *E-mail*: cesar.baratto@unoesc.edu.br

A patulina, 4hidroxi-4furo[3,2-c]pirano(6H)-1, uma micotoxina termorresistente é produzida principalmente pelo fungo *Penicillium expansum* que tem seu nicho principal em pomáceas. Frutas danificadas pelo fungo são o principal indicativo de possível contaminação. Portanto, o suco de maçã é o principal produto industrializado com possibilidade de detecção de patulina. Seu efeito tóxico é caracterizado por distúrbios respiratórios e motores, espasmos, hemorragia no pulmão e cérebro, além de ação teratogênica. Os níveis aceitáveis de patulina pelos órgãos internacionais limitam-se a 50 ppb em suco de maçã. Os EUA determinam como ponto crítico de controle o não uso de frutas caídas no solo como forma de prevenir a presença da patulina em suco de maçã. Nesta pesquisa objetivou-se determinar os níveis de patulina em suco de maçãs caídas no solo de amostras de pomares dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A metodologia consistiu de: avaliação preliminar de amostras de suco de maçãs colhidas de árvores e de maçãs caídas no solo, de regiões distintas; suco de maçãs de área isolada, de fruta da árvore e do solo em períodos distintos; e, em suco de maçãs de frutas caídas no solo de fazendas dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Foi utilizada a Norma NBR 5426 para estabelecer a quantidade de amostras, bem como o número de frutas de cada amostra. A avaliação consistiu na coleta de 80 frutas por amostragem (amostras de árvore, de solo – saudas e de solo – danificadas). Os sucos de cada amostra foram submetidos à análise por cromatografia líquida de alta performance para a determinação dos níveis de patulina. Os resultados da avaliação primária indicaram a não detecção de patulina, provavelmente pela ausência da micotoxina ou por estar presente em níveis inferiores ao limite de detecção (LMD 10 ppb). Esses resultados corroboram com dados informados pela indústria de sucos de que a maçã de solo íntegra não tem diferença da maçã de árvore, no que se refere à presença e à detecção de patulina.

Palavras-chave: Suco maçã. Legislação internacional. Micotoxina. Solo.

## **PATULIN LEVELS IN ORCHARDS APPLE OF SANTA CATARINA AND RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL**

AMPARO<sup>1</sup>, H. C.; GELINSKI<sup>2</sup>, J. M. L. N.; BARATTO<sup>3</sup>, M. C.

<sup>1</sup> Mestrando em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Tecnólogo de Alimentos. Docente Unoesc. *E-mail*: hudson.amparo@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutora em Ciência dos Alimentos. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Docente do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Doutor em Biologia Celular e Molecular. *E-mail*: cesar.baratto@unoesc.edu.br

Patulin, 4-hydroxy-4-furo [3,2-c] pyran (6H)-1, a thermoresistant mycotoxin, is produced mainly by *Penicillium expansum*. Pomaceae are the principal ecological niches of this fungus. Damaged fruits by the fungus are the main indicator of possible contamination. Therefore, apple juice is the main industrial product most probable to have patulin. The toxic effect of this mycotoxin is characterized by respiratory disorders and engines, spasms, bleeding in the lungs and brain, and teratogenic activity. Acceptable levels of patulin in apple juice are limited to 50ppb by the international organizations. In order to prevent the presence of patulin in apple juice, the US determine as critical control point not to consider apples on soil for processing. This research aimed to determine levels of patulin in apple juice fallen in soil samples from orchards of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. The methodology consisted of: a.) preliminary assessment apple juice samples taken from trees and apples fallen on the ground, of distinct regions; b) in juice of apples from the tree and soil, in different periods; c). juice of fruits of fallen apples on the ground farms in the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. We used the NBR 5426 to establish the number of samples, and the number of fruit each sample. The preliminary evaluation consisted of the collection of 80 fruits at random (tree samples of soil - healthy and damaged). The juice of each sample was analyzed by liquid chromatography high performance to determine the patulin levels. The primary results were non-detection of patulin, probably due to the absence of mycotoxin or even present below of the detection limit (10 ppb LMD). These results are consistent with data reported by the juice industry which no difference to the apple tree or soil apple, regarding the presence and detection of patulin.

Keywords: Apple juice. International law. Mycotoxin. Soil.

# NOVOS MICRORGANISMOS PRODUTORES DE LIPASE: IMOBILIZAÇÃO E POTENCIAL APLICAÇÃO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

DEBASTIANE<sup>1</sup>, P.; SOUZA<sup>2</sup>, G.; ROSSI<sup>3</sup>, E.; BARATTO<sup>4</sup>, C. M.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Graduando em Engenharia Química.

*E-mail:* pameladebastiani@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Graduando em Engenharia Química.

*E-mail:* gregoridesouza@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Graduada em Biotecnologia Industrial.

*E-mail:* e\_lenrossi@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Ciências. *E-mail:* cesar.baratto@unoesc.edu.br

As lipases (E.C. 3.1.1.3) constituem o grupo mais importante de biocatalisadores visando a aplicações biotecnológicas, sendo as lipases de origem microbiológica as mais importantes. Um de seus potenciais de aplicações é na reação de transesterificação enzimática visando à produção de biodiesel, entretanto, a imobilização em suportes insolúveis é uma alternativa importante para propiciar a sua reutilização. Objetivou-se, com o presente trabalho, a caracterização e a imobilização de lipase produzida por microrganismos isolados na região de Videira, SC para a aplicação na produção de biodiesel. O microrganismo com maior potencial de produção de lipase em cultivo líquido, a partir de análises em diferentes meios de cultura, teve a enzima submetida à caracterização bioquímica da atividade, com a determinação da temperatura e do pH como ótimos. Após, a enzima foi parcialmente purificada, concentrada e imobilizada em esferas à base de quitosana e testada em reação de transesterificação para produção de biodiesel. Como resultado, foram obtidos 14 microrganismos com capacidade de produção de lipase em cultivo líquido; destes, foi selecionado o isolado EL4, com o maior potencial de produção de lipase, de 0,3 U.mL<sup>-1</sup>. A enzima foi caracterizada e a temperatura e o pH ótimos de atividade foram de 40 °C e 8,0, respectivamente. A lipase parcialmente purificada e concentrada 10 vezes foi imobilizada, e entre as metodologias de imobilização testadas, a realizada em esferas de alginato/quitosana apresentou maior atividade, de 4U/g, mas as esferas foram instáveis frente à produção de biodiesel. Já a metodologia de imobilização utilizando alginato/quitosana/CaCl<sub>2</sub> apresentou-se estável e com potencial para a produção de biodiesel. Conclui-se que a lipase do isolado EL4 apresenta características desejadas e potencial de aplicação na produção de biodiesel.

Palavras-chave: Lipase. Biodiesel. Imobilização de enzimas.

Suporte Financeiro: Unoesc, Fapesc/CNPq, Art. 170.

## **NEW MICROORGANISMS LIPASE PRODUCERS: IMMOBILIZATION AND POTENTIAL APPLICATION IN BIODIESEL PRODUCTION**

DEBASTIANE<sup>1</sup>, P.; SOUZA<sup>2</sup>, G.; ROSSI<sup>3</sup>, E.; BARATTO<sup>4</sup>, C. M.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Graduando em Engenharia Química.

E-mail: pameladebastiani@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Graduando em Engenharia Química.

E-mail: gregoridesouza@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Graduada em Biotecnologia Industrial.

E-mail: e\_lenrossi@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Doutor em Ciências. E-mail: cesar.baratto@unoesc.edu.br

Lipases (EC 3.1.1.3) constitute the most important group of biocatalysts aiming biotechnological applications, and the lipases of microbial origin are the most important. One of its potential application is in the enzymatic transesterification reaction to biodiesel production, however immobilization on insoluble supports is an important alternative to promote their reuse. This study aimed to characterize and immobilization of lipase produced by microorganisms in the Videira/SC region for the application in the production of biodiesel. The microorganism having the greatest potential for lipase production in liquid culture, with analyzes at different culture media, had the enzyme subjected to biochemical characterization of the activity, with the determination of temperature and pH optima. After the enzyme was partially purified, concentrated and immobilized on the chitosan-based beads and tested in transesterification reactions for biodiesel production. As a result were obtained 14 microorganisms with lipase production capacity in liquid culture, these was selected the isolated EL4, with the highest lipase production potential, which was 0.3 U.mL<sup>-1</sup>. The enzyme was characterized and the temperature and pH optimum activity were 40°C and 8.0, respectively. The lipase partially purified and concentrated 10 times was immobilized, and among the immobilization methodologies tested, held in alginate/chitosan beads was most active, 4U / g, but the balls were unstable front biodiesel production. On the another hand, immobilization methodology using alginate/chitosan/CaCl<sub>2</sub> remained stable and with potential for the production of biodiesel. Concludes that the lipase of the EL4 microorganism presented desired characteristics and potential application in the biodiesel production.

Keywords: Lipase. Biodiesel. Enzymes immobilization.

Financial Suport: Unoesc, Fapesc/CNPq, Art. 170.

# OBTENÇÃO DE GOMA XANTANA EM BIORREATOR UTILIZANDO MEIO À BASE DE SORO DE QUEIJO: ESTUDO DA PRODUÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA

MECCA<sup>1</sup>, J. S.

<sup>1</sup> Professora Msc. do Curso de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil. Unoesc, *Campi* de Xanxerê e Chapecó. *E-mail*: aa.mecca@bol.com.br

A goma xantana é um polissacarídeo produzido por *Xanthomonas*, importante em razão da ampla utilização na indústria de alimentos, farmacêutica e petroquímica e na recuperação de óleo, apresentando vantagens quando comparada à utilização de outros polímeros, em especial, em decorrência de suas propriedades reológicas e a não dependência do extrativismo sujeito a sazonalidades. Diversos estudos que visam à utilização de resíduos agroindustriais na produção de goma xantana são encontrados na literatura, pelo crescente mercado de aplicabilidade dos polissacarídeos de alto valor agregado e redução de custos na produção. Desse modo, a utilização de substratos alternativos, como o soro de queijo, representa a eliminação de possíveis problemas ambientais, além do fato de que o Brasil poderia suprir sua própria demanda de goma xantana com maior competitividade no preço final, visto que toda goma xantana utilizada no País é importada. Os modelos matemáticos representam uma ferramenta tida como muito importante no aumento de escala de um bioprocessos, controle e otimização de processo. Em razão do alto custo de uma fermentação em escala industrial, torna-se indispensável ter um modelo que consiga descrever quantitativamente as variáveis relevantes do processo. Os resultados obtidos neste trabalho em relação aos efeitos da agitação e aeração permitem concluir que ambas as variáveis apresentam influência sobre a produção de goma xantana e, quanto ao crescimento microbiano, somente a agitação apresentou influência significativa no processo. Além disso, as maiores produções de goma foram verificadas no período final de fermentação (entre 72 e 96 horas). Os resultados obtidos neste trabalho relacionados à qualidade de ajuste foram satisfatórios, uma vez que o modelo foi apto para descrever o perfil cinético do crescimento microbiano, consumo de lactose e produção de goma xantana no meio.

Palavras-chave: Modelagem híbrida. Goma xantana. Soro de queijo.

## **GETTING XANTHAN GUM IN BIOREACTORS USING MEDIUM BASED ON WHEY CHEESE: STUDY OF PRODUCTION AND MATHEMATICAL MODELING**

MECCA<sup>1</sup>, J. S.

<sup>1</sup> Professora Msc. do Curso de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil. Unoesc, *Campi* de Xanxerê e Chapecó. *E-mail*: aa.mecca@bol.com.br

Xanthan gum is a polysaccharide produced by *Xanthomonas* important due to wide use in the food industry, pharmaceutical and petrochemical, oil recovery, and provides benefits compared to use of other polymers, due in particular to their rheological properties and not dependence on mining subject to seasonality. Mathematical models represent a tool considered to be very important in scaling up a bioprocess, control and process optimization. Due to the high cost of fermentation on an industrial scale, it is essential to have a model that can quantitatively describe the relevant variables of the process. The model can lower costs and complexity involved in this type of experiment. In this context, this thesis has as its main objective the study of the production of xanthan gum in a bioreactor using cheese whey as substrate and mathematical modeling of the kinetics of this process. The results of this study regarding the effects of agitation and aeration can be concluded that both variables have influence on the production of xanthan gum and, with respect to growth, only the agitation had significant influence in the process. Moreover, the highest yields of gum were found in the final period of fermentation (between 72 and 96h). This fact occurs because the bacterium *Xanthomonas campestris* to excrete the metabolite through its phase of decline and slowing cell, indicating that the formation of products is partly linked to growth. Regarding the mathematical model to represent the production of xanthan gum in bioreactor batch, it can be seen that the use of a hybrid structure, combining the equations of mass balance with neural networks is an interesting tool for estimating parameters in bioprocessos.

Keywords: Hybrid modeling. Xanthan gum. Whey Cheese.

## OCORRÊNCIA DE FUNGOS MELANIZADOS EM AMOSTRAS E AMBIENTES CONTAMINADOS POR HIDROCARBONETOS

MEGIOLARO<sup>1</sup>, F.; GELINSKI<sup>2</sup>, J. M. L. N.; VICENTE<sup>3</sup>, V. A.; MBARATTO<sup>4</sup>, C. M.; BORGES<sup>5</sup>, E. M.; NASCIMENTO<sup>6</sup>, M. M. F. do; ANDRADE<sup>7</sup>, C.; OLIVEIRA<sup>8</sup>, T. P.

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (PPGC&B). Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Biotecnóloga. *E-mail*: fernanda.megiolaro@unoesc.edu.br

<sup>2,4,5</sup> Docentes do PPGC&B/Unoesc. *E-mail*: mestrado.cbiootec@unoesc.edu.br

<sup>3,6,7</sup> Programa de Pós-graduação em Microbiologia, Parasitologia e Imunologia (UFPR)

<sup>8</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina. Acadêmica do Curso Engenharia de Alimentos. Bolsista CNPq/Pibic

Fungos leveduriformes melanizados são caracterizados pela presença de melanina na parede celular, conferindo proteção contra irradiação solar e outras condições extremas do ambiente. As leveduras negras são um importante grupo dos fungos melanizados cujo conhecimento de sua ecologia e fisiologia pode auxiliar na investigação de importantes propriedades biotecnológicas. Nesta pesquisa objetivou-se a bioprospecção de leveduras melanizadas de ambientes contaminados por hidrocarbonetos, avaliando-se a ocorrência e a habilidade desses fungos em sobreviver sob condições inóspitas. Foram utilizadas duas metodologias para isolamento: técnica de flotação em óleo mineral; semeadura direta em ágar. Os isolados foram subcultivados em diferentes ágaros (28 °C): Malte Extract-MEA, Mycosel-MA e Potato Dextrose-PDA, adicionados de cloranfenicol e ciclohexemida. As amostras foram obtidas de material e de ambientes característicos de oficinas de mecânicas, postos de gasolina e de um laboratório de curso técnico de mecânica. Os isolados foram caracterizados macroscopicamente (macromorfologia), microscopicamente e, por pigmentação. Pelo método de flotação em óleo mineral foram obtidos seis isolados típicos, correspondendo a 1,24% do total de micro-organismos. Por semeadura direta foram obtidos nove isolados (2,07%). No total, 15 isolados foram caracterizados, sendo 9 isolados com coloração verde-oliva, 4 com verde-acinzentada e 2 com coloração castanho-escura. Os isolados foram registrados por numeração e mantidos em meio sólido, cobertos com óleo mineral para posterior identificação molecular com base na amplificação das sequências Internal Transcribed Spacer (ITS) do rDNA. Verificou-se a existência de variabilidade morfológica desse grupo de fungos em locais contaminados por hidrocarbonetos. A presença desses isolados indica um potencial de sobrevivência/resistência a ambiente inóspito e capacidade de assimilação de poluentes de alto grau de risco à saúde humana e animal. Portanto, isso possibilita prospectar uma potencialidade de uso desses micro-organismos em processos de biorremediação ambiental. Palavras-chave: Bioprospecção. Fungos leveduriformes. Biorremediação.

## **OCCURENCE OF MELANIZED FUNGI IN SAMPLE AND ENVIRONMENTS BY HYDROCARBONS**

MEGIOLARO<sup>1</sup>, F.; GELINSKI<sup>2</sup>, J. M. L. N.; VICENTE<sup>3</sup>, V. A.; MBARATTO<sup>4</sup>, C. M.; BORGES<sup>5</sup>, E. M.; NASCI-  
MENTO<sup>6</sup>, M. M. F. do; ANDRADE<sup>7</sup>, C.; OLIVEIRA<sup>8</sup>, T. P.

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Mestrado em Ciência e Biotecnologia (PPGC&B). Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Biotecnóloga. *E-mail:* fernanda.megiolaro@unoesc.edu.br

<sup>2,4,5</sup> Docentes do PPGC&B/Unoesc. *E-mail:* mestrado.cbiotec@unoesc.edu.br

<sup>3,6,7</sup> Programa de Pós-graduação em Microbiologia, Parasitologia e Imunologia (UFPR)

<sup>8</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina. Acadêmica do Curso Engenharia de Alimentos. Bolsista CNPq/Pibic

Melanized fungi are characterized by the presence of melanin in the cell wall, providing protection against solar radiation and other extreme environmental conditions. The black yeasts are an important group of these fungi whose knowledge of their ecology and physiology can contribute to the investigation of important biotechnological properties. This research aimed to bioprospect melanized yeast from polluted environments by hydrocarbons, and evaluating the occurrence and ability of these yeasts to survive into inhospitable conditions. For isolation, two methodologies were used: flotation technique in mineral oil; direct seeding in agar. The isolates were subcultured in different agars (28 °C): Malt Extract-MEA Mycosel-MA, and Potato Dextrose-PDA, all added of chloramphenicol and cycloheximide. Samples were obtained from materials and environments which are characteristic of mechanical workshops, petrol stations, and a mechanical technician course lab. The isolates were characterized macroscopically (micromorphology), microscopically, and based on pigmentation. At flotation technique in mineral oil were obtained six typical isolates, corresponding to 1.24% of the total micro-organisms. For direct seeding were obtained nine isolates (2.07%). Fifteen isolates were characterized, 9 with olive coloring, 4 green gray, and 2 with dark brown color. The isolates were maintained in PDA and covered with mineral oil on sloping agar tubes. Molecular identification will be based on amplification of sequences ITS (Internal Transcribed Spacer) of rDNA. We found morphological variability of this group of fungi on sites contaminated by hydrocarbons. The presence of black yeast in those samples indicates a potential for survival/resistance to inhospitable environment and an assimilative capacity of pollutants with high degree of risk to human and animal health. Therefore, this allows exploring one potential use of these microorganisms in environmental bioremediation process.

Keywords: Bioprospection. Leveduriforms fungi. Biorremediation.

## POTENCIAL ANTIMICROBIANO *IN VITRO* DE ISOLADOS DE ACTINOBACTÉRIAS A FITOPATÓGENOS DA CULTURA DO TOMATEIRO

MINOTTO<sup>1</sup>, E.; SALAMONI<sup>2</sup>; S. P.; GARDIN<sup>3</sup>, J. P. P.; GELINSKI<sup>4</sup>, J. M. L. N.

<sup>1</sup> Núcleo Biotecnológico. Pós-Doc do Mestrado Acadêmico em Ciência e Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). *E-mail*: elisminotto@gmail.com

<sup>2</sup> Docente do Programa de Mestrado acadêmico em Ciência e Biotecnologia. Unoesc. *E-mail*: sabrina.salamoni@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Estação Experimental de Videira. *E-mail*: petersongardin@gmail.com

<sup>4</sup> Docente do Programa de Mestrado acadêmico em Ciência e Biotecnologia. Unoesc. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

As actinobactérias têm sido estudadas para utilização na agricultura e indústria farmacêutica em razão da sua capacidade de produzir metabólitos secundários com diversas atividades biológicas. Objetivou-se com este trabalho isolar actinobactérias de solo rizosférico e raízes de diferentes espécies vegetais e avaliar a atividade antimicrobiana frente a fitopatógenos da cultura do tomateiro. O isolamento de actinobactérias foi realizado de amostras raízes e solo rizosférico de plantas de maçã, nectarina, cebola e alho. As amostras foram submetidas a diluições decimais seriadas e plaqueamento em meio ágar-amido-caseína (ACA) adicionado ou não de ciclohexamida (100µg/mL). As placas semeadas foram incubadas a 30 °C, por quatro a sete dias. Após a incubação, as colônias com morfologia característica de actinobactéria foram transferidas para o meio ACA. A atividade antimicrobiana de 155 isolados de actinobactérias foi testada frente a cinco fitopatógenos de tomateiro: *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Ralstonia solanacearum*, *Alternaria solani* e *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* e foi determinada pela técnica de dupla camada. Para o adequado desenvolvimento de cada microrganismo foi utilizado período de incubação e meios de cultivo específicos para cada espécie. O índice de antibiose (IA) foi obtido pela equação:  $IA = \text{média do diâmetro do halo} - \text{média diâmetro da colônia}$ . Os ensaios foram realizados em triplicata. No total, foram isolados 155 actinobactérias de solo rizosférico, sendo 68 de plantas de maçã, 20 de nectarina, 41 de cebola e 26 de alho. No ensaio de dupla camada, 28% dos isolados de actinobactérias apresentaram atividade antibacteriana e 16%, atividade antifúngica. Destes, pelo menos 7,9% mostraram atividade antimicrobiana, com IA superior a 20 mm, frente aos fitopatógenos testados. A exceção foi observada para a atividade antifúngica à *A. solani*, para a qual apenas 1,93% das actinobactérias apresentou esse IA. Conclui-se que os isolados de actinobactérias apresentam potencial para utilização no controle de fitopatógenos do tomateiro. Palavras-chave: Actinobactéria antagonista. Atividade antimicrobiana. Controle biológico.

Financiador: CAPES.

## **IN VITRO ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF ACTINOBACTERIA ISOLATES AGAINST PHYTOPATHOGEN ISOLATES FROM TOMATO PLANTS**

MINOTTO<sup>1\*</sup>, E.; SALAMONI<sup>2</sup>; S. P.; GARDIN<sup>3</sup>, J. P. P.; GELINSKI<sup>4</sup>, J. M. L. N.

<sup>1\*</sup> Núcleo Biotecnológico. Pós-Doc do Mestrado Acadêmico em Ciência e Biotecnologia. Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). *E-mail*: elisminotto@gmail.com

<sup>2</sup> Docente do Programa de Mestrado acadêmico em Ciência e Biotecnologia. Unoesc. *E-mail*: sabrina.salamoni@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Estação Experimental de Videira. *E-mail*: petersongardin@gmail.com

<sup>4</sup> Docente do Programa de Mestrado acadêmico em Ciência e Biotecnologia. Unoesc. *E-mail*: jane.gelinski@unoesc.edu.br

The actinobacteria have been studied for being used in agriculture and pharmaceutical industry due to their ability to produce secondary metabolites with diverse biological activity. Thus, the aim of this study was to isolate actinobacteria from rizosphere soil and vegetal species; and evaluate its antimicrobial activity against the phytopathogens from tomato plant. The actinobacteria isolation was performed in root samples and rizosphere soil from apple, nectarine, onion and garlic plants. Samples were submitted to serial decimal dilutions and plating in starch-casein agar (SCA) medium, added or not, of cycloheximide (100µg/mL). The seeded plates were incubated at 30 °C, from four to seven days. Afterwards, the colonies showing characteristic actinobacteria morphology were transferred to ACA medium. The antimicrobial activity of 155 actinobacteria isolates was tested through double-layer technique against five phytopathogens from tomato plant: *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Ralstonia solanacearum*, *Alternaria solani* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. In order to have a suitable microorganisms development, species specific incubation time and medium cultivation were applied. The antibiosis index (AI) was obtained by the equation:  $AI = \text{halo diameter average} - \text{colony diameter average}$ . The assays were performed in triplicate. In total, were isolated 155 actinobacteria from rizosphere soil (68 from apple, 20 from nectarine, 41 from onion and 26 from garlic plants). In the double-layer assay 28% of the actinobacteria isolates showed antimicrobial activity and 16% antifungal activity. Of these, at least 7.9% showed antimicrobial activity, with AI above 20mm, against the phytopathogens tested. The exception was the antifungal activity against *A. solani*, for which only 1.93% of the actinobacteria showed this AI. Hence, actinobacteria show potential or being applied in the control of the tomato plant phytopathogens.

Keywords: Antagonist actinobacteria. Antimicrobial activity. Biocontrol.

Financial support: CAPES.

## POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CASCA E POLPA DE MAÇÃS

SANTOS<sup>1</sup>, F. A. dos; FRANZEN<sup>2</sup>, J. M.; SCHVEITZER<sup>3</sup>, B.; FOPPA<sup>4</sup>, T.; KVITSCHAL<sup>5</sup>, M. V.

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Acadêmica do Curso de Farmácia. *E-mail*: dossantosfranciely@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Acadêmica do Curso de Farmácia. *E-mail*: franzenjaqueline@gmail.com

<sup>3</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Doutora em Química. *E-mail*: biancaschveitzer@epagri.sc.gov.br

<sup>4</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). MSc em Controle de Qualidade. *E-mail*: farmacia@uniarp.edu.br

<sup>5</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Doutor em Genética e Melhoramento. *E-mail*: marcusvinicius@epagri.sc.gov.br

A produção de maçã no Brasil está melhorando ano a ano. Cerca de 85% do consumo de maçã são baseados em frutas não processadas e 15% seguem para a indústria alimentícia. Os alimentos saudáveis ao redor do mundo têm um mercado estimado em cerca de 60 bilhões de dólares, e sua promoção para a saúde e bem-estar traz muitas oportunidades para as indústrias brasileiras de alimentos. O Programa de Melhoramento Genético de maçã da Epagri lançou novos cultivares de macieira ao longo dos últimos 43 anos, com bons avanços no germoplasma com potencial antioxidante (sem escurecimento de polpa). Objetivou-se, com este estudo, avaliar o teor de fenóis, atividade da enzima polifenoloxidase (DPPH) e o teor de vitamina C em duas cultivares (Primícia e Monalisa) de duas seleções provenientes do Programa de Melhoramento Genético de maçã da Epagri, comparando casca e polpa de frutas. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Farmácia da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), em Caçador, SC. Todas as amostras apresentaram valores mais elevados de conteúdo de fenóis na casca do que na polpa dos frutos. Em relação à casca, o conteúdo fenólico variou de 54,3 (170/30) a 73,8 mcg mL<sup>-1</sup> (170/37). Na polpa, esses valores variaram de 10,4 (Monalisa) a 46,8 mcg mL<sup>-1</sup> (Primícia). A atividade da enzima polifenol-oxidase apresentou comportamento oposto em comparação com os dados do conteúdo fenólico, apresentando atividade enzimática superior na polpa. Os resultados obtidos sugerem que a pré-seleção 170/30 apresenta o menor DPPH (40,9%), enquanto a cultivar Monalisa apresenta o valor mais alto (52,1%), e que o conteúdo de vitamina C é superior na casca das cultivares em relação à polpa de frutas. As amostras com maior teor fenólico e de vitamina C apresentam menor atividade da enzima DPPH.

Palavras-chave: Antioxidante. Vitamina C. *Malus domestica*. Maçã.

Financiadores: FAPESC; FAP/UNI

## BREEDING APPLES WITH POTENTIAL ANTIOXIDANT CAPACITY

SANTOS<sup>1</sup>, F. A. dos; FRANZEN<sup>2</sup>, J. M.; SCHVEITZER<sup>3</sup>, B.; FOPPA<sup>4\*</sup>, T.; KVITSCHAL<sup>5</sup>, M. V.

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Acadêmica do Curso de Farmácia. *E-mail*: dossantosfranciely@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Acadêmica do Curso de Farmácia. *E-mail*: franzenjaqueline@gmail.com

<sup>3</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Doutora em Química. *E-mail*: biancaschveitzer@epagri.sc.gov.br

<sup>4\*</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). MSc em Controle de Qualidade. *E-mail*: farmacia@uniarp.edu.br

<sup>5</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Doutor em Genética e Melhoramento. *E-mail*: marcusvinicius@epagri.sc.gov.br

The apple production in Brazil is improving year by year. About 85 % of apple consumption is based on in natura fruits and 15 % go to industry. The healthy foods around the world have a market estimated on about 60 billions of dollars, and its promotion to health and wellness brings many opportunities to Brazilian industries of food. The Epagri's Apple Breeding Program has released many new apple cultivars along the last 43 years, with good advances on germplasm with antioxidant potential (no browning on flesh fruits). The objective of this study was evaluate phenols content, activity of polyphenol oxidase enzyme (DPPH) and the vitamin C content on two cultivars (Primícia and Monalisa) and two selection from Epagri's Apple Breeding Program, comparing skin and flesh of fruits. The evaluations were performed at Pharmacy Laboratory of UNIARP University, in Caçador-SC. All samples showed values of phenols content higher in the skin than in the flesh of fruits. Regarding the skin of fruits, the phenols content varied from 54,3 (170/30) to 73,8 mcg mL<sup>-1</sup> (170/37). In the flesh of fruits these values of phenols content varied from 10,4 (Monalisa) to 46,8 mcg mL<sup>-1</sup> (Primícia). The activity of polyphenol oxidase enzyme showed opposite behavior compared to the phenols content data ie higher enzyme activity in the flesh than in the skin of fruits. The pre-selection 170/30 presented the lowest DPPH (40,9 %), while the cv. Monalisa showed the highest value (52,1 %). The vitamin C contents showed similar behavior to the phenol content data ie higher in the skin of fruits than in flesh of fruits. The samples with highest phenols and vitamin C contents have presented the lower DPPH enzyme activity.

Keywords: Antioxidant. Vitamin C. *Malus domestica*. Apple Breeding.

Financiadores: FAPESC; FAP/UNIARP.

# PRODUÇÃO DE MARGARINA EXPERIMENTAL POR MEIO DA INTERESTERIFICAÇÃO QUÍMICA E ENZIMÁTICA COM UMA MISTURA DE ESTEARINA DE PALMA, ÓLEO DE COCO E ÓLEO DE CANOLA

SOARES<sup>1</sup>, F. A. S. de M.; SILVA<sup>2</sup>, R. C. da, GIOIELLI<sup>3</sup>, L. A.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira. *E-mail*: fabiana.soares@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Tecnologia Bioquímica Farmacêutica. *Email*: robertaclaro@usp.br

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Tecnologia Bioquímica Farmacêutica. *E-mail*: lagio@usp.br

A alta ingestão de gordura trans está associada a várias doenças crônicas, como doenças cardiovasculares e câncer. A interesterificação de gorduras pode melhorar certas propriedades físico-químicas e nutracêuticas por modificação do seu perfil de triacilglicerol e conteúdo de gordura sólida. Usando como catalisadores, lipase específica sn - 1,3, os ácidos graxos originais na posição sn - 2, são mantidas com os benefícios nutricionais. A incorporação de óleo de canola permite aumentar a quantidade de ácido oleico, com benefícios nutricionais para o produto final. O objetivo, neste estudo, foi a produção de lipídios estruturados com estearina de palma, óleo de coco e óleo de oliva, a serem incorporados em margarinas, por interesterificação enzimática catalisada por lipases imobilizadas e química com metóxido de sódio. As gorduras foram misturadas em uma proporção de 45% de estearina de palma, 30% de óleo de coco e 25% de óleo de canola e submetidas à interesterificação enzimática utilizando contínua sn-1,3 lipase específica (Lipozyme® RM IM) a 65 °C e 32 horas. Após a reação, as propriedades físicas (perfil de ácidos graxos e consistência) dos produtos interesterificados e a mistura física foram determinadas. Gorduras trans-livres interesterificadas enzimaticamente e quimicamente foram usadas para produzir margarinas em uma planta piloto. As margarinas produzidas a partir de gorduras interesterificadas químicas e enzimáticas mostraram a melhor consistência do que a margarina obtida a partir da mistura de gorduras originais. Portanto, lipídios estruturados à base de estearina de palma, óleo de coco e óleo de canola foram adequados para a formulação de margarinas trans-livres com propriedades de textura desejáveis.

Palavras-chave: Consistência. Lipase. Lipozyme RM. Interesterificação enzimática contínua. Lipídios estruturados.

Financiadores: FAPESP, CNPq, CAPES.

## **PRODUCTION OF AN EXPERIMENTAL MARGARINE BY CHEMICAL AND ENZYMATIC INTERESTERIFICATION WITH A BLEND OF PALM STEARIN, COCONUT OIL AND CANOLA OIL**

SOARES<sup>1</sup>, F. A. S. de M.; SILVA<sup>2</sup>, R. C. da, GIOIELLI<sup>3</sup>, L. A.

<sup>1</sup> Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira. E-mail: fabiana.soares@unoesc.edu.br

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Tecnologia Bioquímica Farmacêutica. E-mail: robertaclaro@usp.br

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Departamento de Tecnologia Bioquímica Farmacêutica. E-mail: lagio@usp.br

High intake of trans fat is associated with several chronic diseases such as cardiovascular disease and cancer. The interesterification of natural fats can improve certain physical and nutraceutical properties by modification of their acylglycerol profile and solid fat content. Using *sn*-1,3 specific lipase as catalysts, the original fatty acids at *sn*-2 position are maintained, with nutritional benefits. The incorporation of canola oil allows increase the amount of oleic acid, with nutritional benefits to the final product. The aim of this study was the production of structured lipids with palm stearin, coconut oil and olive oil, to be incorporated in margarines, by interesterification catalyzed by immobilized lipases and chemical. The fats were blended in a proportion of 45 % of palm stearin, 30 % of coconut oil and 25 % of canola oil and subjected to continuous enzymatic interesterification using *sn*-1,3 specific lipase (Lipozyme® RM IM) at 65 °C and 32 h. After reaction, the physical properties (fatty acids profile and consistency) of the interesterified products and the physical blend were determined. Enzymatic and chemical interesterified trans-free fats were used to produce margarines at a pilot plant. Margarines produced from chemical and enzymatic interesterified fats showed better consistency than the margarine obtained from the original fat blend. Therefore, palm stearin, coconut oil and canola oil based structured lipids were suitable for formulating *trans*-free margarines with desirable textural properties.

Keywords: Consistency. Lipase. Lipozyme RM IM. Continuous enzymatic Interesterification. Structured lipids.

Financers: FAPESP, CNPq, CAPES.

## SELEÇÃO DE LACTOBACILOS PRODUTORES DE $\beta$ -GALACTOSIDASE COM POTENCIAL USO COMO PROBIÓTICO

BELLAVER<sup>1</sup>, E. H.; LOCATELLI<sup>2</sup>, C.; SCHMITZ<sup>3</sup>, S. H.; BARATTO<sup>4</sup>, C. M.

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Especialista. Biomédico patologista clínico e microbiologista. *E-mail*: hi.agobella-ver@hotmail.com

<sup>2</sup> Uniarp. Unoesc. Doutora. Farmacêutica bioquímica. *E-mail*: claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Unoesc. Acadêmica de bacharelado em Biotecnologia Industrial. *E-mail*: suelynschmitz1@hotmail.com

<sup>4</sup> Unoesc. Doutor em Ciências. *E-mail*: cesar.baratto@unoesc.edu.br

As alterações ocorridas no processo alimentar do homem e as diversas mudanças em seu comportamento, constituíram-se em fatores que tornaram propícios os riscos alimentares, como as intolerâncias e as alergias aos alimentos. A intolerância à lactose é uma doença causada pela deficiência da enzima  $\beta$ -galactosidase, responsável por hidrolisar a molécula de lactose. Na intenção de melhorar as condições alimentares surgem os probióticos, assim como as bactérias, que produzem efeitos benéficos no hospedeiro e são usadas para prevenir e tratar doenças, como promotores de crescimento e como imunoestimulantes. Neste trabalho se objetivou selecionar cepas lactobacilares produtoras de  $\beta$ -galactosidase com potencial probiótico. Os isolados utilizados pertencem ao banco de *Lactobacillus* sp. da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc Videira) e foram selecionados a partir de testes em meio sólido, utilizando X-gal como substrato, e pelo potencial de produção de  $\beta$ -galactosidase em cultivo líquido. As cepas selecionadas foram submetidas aos testes de susceptibilidade a antimicrobianos por meio do método de disco difusão, avaliação do potencial antimicrobiano pelo método spot test, produção de hemolisinas em ágar sangue e resistência ao pH ácido. Na avaliação dos resultados, observou-se que os isolados C22J, C24J apresentaram resistência à Gentamicina (10 $\mu$ g), e o isolado C25J foi resistente à Cef-tazidima (30 $\mu$ g). Nenhuma cepa apresentou atividade antimicrobiana ou de produção de hemolisinas. Em relação à capacidade de resistir a pHs ácidos, o isolado C22J apresentou 94,59% de sobrevivência em pH 3 após duas horas de incubação, porém mostrou resistência a um antimicrobiano. A cepa C15\*, embora tendo uma taxa de sobrevivência menor nessas condições, foi a que melhor expressou sua atividade enzimática resultando na liberação de 13,7 mg/dL de glicose ao meio e, além disso, não expressou resistências a antimicrobianos, poderá, então, ser escolhida para futuros testes. Conclui-se que as cepas de *Lactobacillus* sp. produtoras de  $\beta$ -galactosidase apresentam potencial para utilização como probióticos. Palavras-chave: *Lactobacillus*. Potencial probiótico.  $\beta$ -galactosidase.

Suporte financeiro: Unoesc, Fapesc/CNPq.

## **SELECTION OF *LACTOBACILLUS* B-GALACTOSIDASE PRODUCERS WITH POTENTIAL USE AS PROBIOTIC**

BELLAVER<sup>1</sup>, E. H.; LOCATELLI<sup>2</sup>, C.; SCHMITZ<sup>3</sup>, S. H.; BARATTO<sup>4</sup>, C. M.

<sup>1</sup> Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc). Especialista. Biomédico patologista clínico e microbiologista. *E-mail*: hi.agobella-ver@hotmail.com

<sup>2</sup> Uniarp. Unoesc. Doutora. Farmacêutica bioquímica. *E-mail*: claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

<sup>3</sup> Unoesc. Acadêmica de bacharelado em Biotecnologia Industrial. *E-mail*: suelynschmitz1@hotmail.com

<sup>4</sup> Unoesc. Doutor em Ciências. *E-mail*: cesar.baratto@unoesc.edu.br

The changes in the man alimentary process and the various changes in their behavior were in favorable factors that made the development of food risks such as intolerances and allergies to food. Lactose intolerance is a disease caused by a deficiency of  $\beta$ -galactosidase, responsible for the hydrolysis of lactose molecule. Intending to improve alimentary conditions arise the probiotic, as well as bacteria that produce beneficial effects on the host, and are used to prevent and treat diseases, used as growth promoters and as immunostimulants. The work aimed to select lactobacillar strains producers of  $\beta$ -galactosidase with probiotic potential. The strains used belong to *Lactobacillus* sp. bank of the Universidade do Oeste de Santa Catarina, Videira, and were selected on solid medium tests, using X-gal as substrate, and the potential of  $\beta$ -galactosidase production in liquid culture. The selected strains were subjected to antimicrobial susceptibility testing by disk diffusion method, evaluation of the antimicrobial potential by spot test method, hemolysin production in blood agar and resistance to acidic pH. In the analyses of the results, it was observed that the strains C22J, C24J showed resistance to Gentamicin (10 $\mu$ g) and the strain C25J was resistant to Ceftazidime (30 $\mu$ g). No strain showed antimicrobial or hemolysin production activity. For the acid pH resistance, the strain C22J showed 94,59% of survival in pH 3 after two hours of incubation, however it revealed resistance to an antimicrobial, therefore being necessary the confirmation of the type of resistance by molecular biology, so it can be used afterwards in a product. Even though the strain C15\*, had an inferior survival rate in these conditions, it was the one which better expressed its enzymatic activity, liberating 13.7 mg/dL of glucose, and did not expressed resistance to any antimicrobial, making possible for this strain to be chosen for future tests. We concluded that the strains of *Lactobacillus* sp.  $\beta$ -galactosidase producers have potential use as probiotics.

Keywords: *Lactobacillus*. Probiotic potential.  $\beta$ -galactosidase.

Financial Suport: Unoesc. Fapesc/CNPq.

# **SISTEMAS DE INOVAÇÃO: A CIÊNCIA E A BIOTECNOLOGIA – COMPETITIVIDADE NO AGRONEGÓCIO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BRASILEIRO**

GELINSKI JÚNIOR<sup>1</sup>, E.; TALAMINI<sup>2</sup>, D. J. D.; SANTOS FILHO<sup>3</sup>, J. I. dos; DALLA COSTA<sup>4</sup>, A. J.

<sup>1</sup> Doutor em Desenvolvimento Econômico pela UFPR. Mestre em Economia Rural pela UFRGS. Pesquisador e professor titular da Universidade do Oeste de Santa Catarina

<sup>2</sup> Doutor em Economia Rural pela University of Oxford. Mestre em Economia pela UFRGS. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

<sup>3</sup> Doutor em Ciências – Economia Aplicada pela USP/ESALQ. Mestre em Economia Aplicada pela UFV. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

<sup>4</sup> Doutor em História Econômica pela Université de Paris III (Sorbonne Nouvelle) Mestre em História Econômica pela UFPR. Pesquisador do PPGDE/UFPR

A abordagem de Sistemas de Inovação (SI) fornece um mapa possível para entender as complexas interações entre os diferentes atores institucionais que participam no processo de inovação. A inovação propicia aumento de competitividade e é considerada um fator econômico fundamental no avanço da sociedade. Todavia, os estudos sobre a eficácia e a efetividade de um SI são considerados poucos e dispersos, em razão da dificuldade em identificar as explicações internas com a propensão a inovar dos diferentes atores e redes, componentes estruturais (CE) de um Sistema Setorial de Inovação (SSI). Objetivou-se realizar a análise da estrutura do SI, a qual pode contribuir para a identificação dos determinantes principais e das relações que resistem à mudança e à adaptação, a fim de buscar maximizar os recursos e os atributos dos atores. A abordagem do SSI é importante para serem analisadas as relações entre o setor específico e contextos estruturais e as políticas das atividades inovadoras. Constata-se que o futuro da competitividade do agronegócio brasileiro passa por definições de tendências futuras, de internacionalização e de sustentabilidade ambiental e social. E também por profissionalização na gestão dos negócios, governança e sucessão na empresa rural, especialmente na visão sistêmica dos CE do SSI, atores e redes – base de conhecimento e conjunto de instituições que formam o referencial na nova economia evolucionária ou neo-Schumpeteriana. Identificar, nessa visão, os fatores principais, suas mudanças constantes e dinâmicas, seus impactos na competitividade e sustentabilidade econômica é relevante para sobrevivência e avanços. Portanto, compete fundamentalmente aos atores das academias aprofundarem conhecimentos desses componentes estruturais do SI, direcionando esforços de PD&I nos fatores determinantes, auxiliando na agregação de valores ao agronegócio e da sua competitividade. Alimentos e agroindústria, biotecnologia, saneamento ambiental, bioprocessos e bionegócios são questões balizadoras para definir o “nosso” futuro, no qual podemos ser protagonistas essenciais e relevantes à ciência e à biotecnologia para o país e o mundo.

Palavras-chaves: Competitividade. Pesquisa e Desenvolvimento. Agronegócio. Atores e redes.

Apoio Financeiro: CNPq.

## **INNOVATION SYSTEMS: THE SCIENCE AND THE BIOTECHNOLOGY - COMPETITIVENESS IN THE BRAZILIAN AGRIBUSINESS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

<sup>1</sup> Doutor em Desenvolvimento Econômico/UFPR, mestre em Economia Rural/UFGRS e pesquisador e professor titular da Universidade do Oeste de Santa Catarina

<sup>2</sup> Doutor em Economia Rural - University of Oxford, mestre em Economia/UFGRS e pesquisador da EMBRAPA Suínos e Aves

<sup>3</sup> Doutor em Ciências - Economia Aplicada/USP/ESALQ, mestre em Economia Aplicada - UFV e pesquisador da Embrapa Suínos e Aves

<sup>4</sup> Doutor em História Econômica/Université de Paris III (Sorbonne Nouvelle), mestre em História Econômica/UFPR e pesquisador do PPGDE/UFPR

The approach of Innovation Systems (IS) provides a possible map to understand the complex interactions between the different institutional actors involved in the innovation process. Innovation delivers increased competitiveness, and is considered a key economic factor in the advancement of society. However, studies on the efficacy and effectiveness of an IS are considered few and scattered, given the difficulty in identifying the internal explanations with the propensity to innovate of different actors and networks, structural components (SC) of a Sectoral Innovation System (SIS). The objective is to conduct an analysis of SI structure which can contribute to the identification of the main determinants and relationships that resist to change and adaptation in order to seek to maximize the features and attributes of the actors. The approach of the SIS is important to analyze the relationship between the specific sector and structural context and the policies of innovative activities. It appears that the future of Brazilian agribusiness competitiveness, involves definitions of future trends, internationalization, environmental and social sustainability. In addition professional in business management, governance and succession in rural business, especially in view of the systemic SC of SSI, actors and networks - knowledge base and set of institutions that make up the reference in the new evolutionary economy, or neo-Schumpeterian. In this vision, the Identification of the main factors, their constant and dynamic changes, their impact on competitiveness and economic sustainability is relevant to survival and progress. Therefore, it is responsibility of the actors from the academies deepen the knowledge of these SC of the SI, directing RD&I efforts in determining factors, helping to add value in different agribusiness chains and competitiveness. Food and agribusiness, biotechnology, environmental health and bioprocess are benchmarks issues to define "our" future in which we can be key players and relevant in science and biotechnology for the country and world.

Keywords: Competitiveness. Research and development. Agribusiness. Actors and networks.

Financial support: CNPq.

## TRATAMENTO FÍSICO NA GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE SETE-CAPOTES

MENEGUZZI<sup>1</sup>, A.; CAMARGO<sup>2</sup>, S.; BASTOS<sup>3</sup>, F.; NAVROSKI<sup>4</sup>, M.; RUFATO<sup>5</sup>, L.; KRETZSCHMAR<sup>6</sup>, A.; DIDOMENICO<sup>7</sup>, M.

<sup>1</sup> Engenheira Florestal. Mestranda em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, SC. *E-mail*: alinemeneguzzi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: samilasc@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: feabastos@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor Doutor Adjunto do departamento de Agronomia do Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: marcio.navroski@udesc.br

<sup>5</sup> Professor Doutor Adjunto do departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: leoruffato@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Professor Doutor Adjunto do departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: a2aak@cav.udesc.br

<sup>7</sup> Acadêmica em Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: maydomenico@hotmail.com

Sete capotes é uma frutífera nativa com potencial comercial. Porém, técnicas de cultivo são pouco estudadas especialmente pelo fato de as sementes apresentarem recalcitrância, o que dificulta a obtenção de mudas. A micropropagação pode suprir essa necessidade, permitindo o avanço nas pesquisas com a utilização de mudas de qualidade. O objetivo foi verificar a influência de tratamentos físicos sobre a germinação de sementes oriundas de matrizes de sete-capotes. Sementes provenientes de duas matrizes (F4 e F5) cultivadas no pomar de frutíferas nativas na cidade de Lages, SC, foram desinfetadas com imersão em álcool 70% (30 segundos) e hipoclorito de sódio (2,5% de cloro ativo) + Tween 20 (15 minutos). Após a desinfestação das sementes, foram testados dois tratamentos físicos: imersão em água quente por 5 minutos e corte superficial do tegumento. Em seguida, foram semeadas em frascos contendo meio de cultura MS e mantidas em sala de crescimento com condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2^\circ \text{C}$ ) e fotoperíodo (16 horas). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 com 11 repetições de 4 sementes por tratamento. Após 60 dias foram analisadas as contaminações fúngica e bacteriana e a oxidação das sementes, pois até esse período não ocorreu a germinação das sementes independente do tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro. O método físico de corte teve maiores índices de contaminação fúngica e bacteriana para as duas matrizes, demonstrando que este expõe a contaminação endógena das sementes. Para a variável oxidação, no método de água quen-

te, as sementes oriundas da matriz F5 apresentaram maior sensibilidade que as sementes da matriz F4. Concluiu-se que os métodos físicos testados não foram eficientes na aceleração da germinação *in vitro* de sementes de sete-capotes.

Palavras-chave: *Campomanesia guazumifolia*. Micropropagação. Pequenas frutas. Contaminação. Semente recalcitrante.

## **PHYSICAL TREATMENTS ON THE SETE CAPOTES *IN VITRO* GERMINATION**

MENEGUZZI<sup>1</sup>, A.; CAMARGO<sup>2</sup>, S.; BASTOS<sup>2</sup>, F.; NAVROSKI<sup>3</sup>, M.; RUFATO<sup>4</sup>, L.; KRETZSCHMAR<sup>4</sup>, A.;  
DIDOMENICO<sup>5</sup>, M.

<sup>1</sup> Engenheira Florestal. Mestranda em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages, SC. *E-mail*: alinemeneguzzi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: samilasc@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: feabastos@hotmail.com

<sup>4</sup> Professor Doutor Adjunto do departamento de Agronomia do Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: marcio.navroski@udesc.br

<sup>5</sup> Professor Doutor Adjunto do departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: leoruffato@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Professor Doutor Adjunto do departamento de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: a2aak@cav.udesc.br

<sup>7</sup> Acadêmica em Agronomia. Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail*: maydomenico@hotmail.com

“Sete capotes” is a native fruit with commercial potential. However, cultivation techniques are poorly studied especially because of the seeds present recalcitrance, making it difficult to obtain seedlings. Micropropagation can meet this need, allowing the advancement in research with the use of quality seedlings. The objective was to verify the influence of physical treatments on seed germination derived matrices “sete capotes”. Seeds from two mother trees (F4 and F5) grown in the orchard of native fruit in the city of Lages, SC, were disinfected with immersion in 70% ethanol (30 seconds) and sodium hypochlorite (2.5% active chlorine) + Tween 20 (15 minutes). After disinfection of the seeds were tested two treatments: immersion in hot water for 5 minutes and surface of the seed coat cut. They were then seeded into flasks containing MS medium and maintained in a growth room with controlled temperature ( $25 \pm 2$  °C) and photoperiod (16 hours). The experimental design was completely randomized in a 2x2 factorial design with 11 replications. After 60 days, were analyzed fungal and bacterial contamination and oxidation of the seeds, because up to this period does not occur to independently seed germination treatment. Data were subjected to analysis of variance and the means by Tukey test at 5% probability of error. In general, the physical shear method had higher rates of fungal and bacterial contamination in the two arrays, demonstrating that this exposes the endogenous contamination of the seeds. For oxidation variable, in the hot water method, seeds from the F5 matrix showed higher sensitivity than the seeds of F4

matrix. We conclude that tested physical methods were not effective in accelerating germination *in vitro* "sete capotes" of seeds.

Keywords: *Campomanesia guazumifolia*. Micropropagation. Small fruits. Contamination. Recalcitrant seed.

## UTILIZAÇÃO DE TERMOTERAPIA E DIFERENTES ASSEPSIAS NA INTRODUÇÃO *IN VITRO* DE PITANGUEIRA (*EUGENIA UNIFLORA*)

FREIRE<sup>1</sup>, C. G.; OLIVEIRA<sup>2</sup>, L. P. de; VIEIRA<sup>3</sup>, R. L.

<sup>1</sup> Biólogo. Mestrando em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. *E-mail*: cassio.geremia@uniarp.edu.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal (UDESC). Docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. *E-mail*: leyza@uniarp.edu.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo. Doutor em Recursos Genéticos Vegetais (UFSC). Gerente de Pesquisa na Epagri. *E-mail*: revieira@epagri.sc.gov.br

Mirtáceas nativas da Mata Atlântica são valiosos recursos genéticos e econômicos ainda caracterizados e explorados de modo incipiente. Em decorrência disso, com este trabalho se objetivou a introdução *in vitro* de *Eugenia uniflora* (pitangueira) a partir de mudas submetidas à termoterapia e diferentes assepsias, para posteriores estudos micropropagativos. Mudas de pitangueira (1,5 ano de idade) foram submetidas à termoterapia, permanecendo em sequência por dois dias a  $33 \pm 0,5$  °C, três dias a  $35 \pm 0,5$  °C e dez dias a  $38 \pm 0,5$  °C. Em seguida, explantes com 8-12 milímetros foram seccionados e submetidos a seis tratamentos de assepsia: T1 (controle), somente lavados três vezes em água destilada estéril (H<sub>2</sub>Ode); T2 a T6, os explantes foram imersos em etanol 70% v/v (50 segundos), sendo posteriormente imersos em NaClO com 1,5% de princípio ativo por diferentes tempos (0, 5, 10, 15 e 20 minutos) e, finalmente, lavados três vezes em H<sub>2</sub>Ode. Utilizou-se o meio Murashige-Skoog com a metade dos sais e suplementado com benzilaminopurina (MS/2 + 0,2 mg.L<sup>-1</sup> de BAP). Cada tratamento foi composto por sete repetições de quatro explantes. Avaliaram-se as porcentagens de contaminação bacteriana e fúngica, de oxidação e de sobrevivência dos explantes após 30 dias da introdução *in vitro*, utilizando-se ANOVA e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Após termoterapia, as plantas apresentaram brotações verdes, estioladas e sem danos térmicos, demonstrando ser uma ótima técnica para a produção de explantes de pitangueira para micropropagação. Após 30 dias *in vitro*, a assepsia em solução de NaClO por 10 minutos apresentou a maior porcentagem de sobrevivência (89,29%) e uma baixa oxidação (21,43%). Com esse tratamento, também se obtiveram baixas porcentagens de contaminação bacteriana e fúngica (25% e 3,57%, respectivamente). A termoterapia das mudas associada com assepsia em etanol 70% v/v e NaClO 1,5% de princípio ativo (10 minutos) possibilita a introdução *in vitro* de pitangueira com alta sobrevivência, baixa oxidação e reduzidas contaminações bacteriana e fúngica.

Palavras-chave: Mata Atlântica. Mirtáceas nativas. Micropropagação. Pitanga. Benzilaminopurina.

## **USE OF THERMOTHERAPY AND DIFFERENT ASEPSIS ON *IN VITRO* INTRODUCTION OF SURINAM CHERRY (*EUGENIA UNIFLORA*)**

FREIRE<sup>1</sup>, C. G.; OLIVEIRA<sup>2</sup>, L. P. de; VIEIRA<sup>3</sup>, R. L.

<sup>1</sup> Biólogo. Mestrando em Ciência e Biotecnologia (Unoesc). Docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. *E-mail*: cassio.geremia@uniarp.edu.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Produção Vegetal (UDESC). Docente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe. *E-mail*: leyza@uniarp.edu.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo. Doutor em Recursos Genéticos Vegetais (UFSC). Gerente de Pesquisa na EPAGRI. *E-mail*: revieira@epagri.sc.gov.br

Native myrtaceans from the Atlantic Forest are valuable genetic and economic resources still characterized and exploited in an incipient way. Due to this reason, this work aimed *in vitro* introduction of *Eugenia uniflora* (Surinam cherry) from seedlings submitted to thermotherapy and different asepsis, for subsequent studies in micropropagation. Surinam cherry seedlings (1.5 year) were submitted to thermotherapy, remaining in sequence for two days at  $33\pm 0.5$  °C, three days at  $35\pm 0.5$  °C and ten days at  $38\pm 0.5$  °C. Next, explants with 08-12 millimeters were sectioned and submitted to six aseptic treatments: T1 (control), explants were only washed three times in sterile distilled water (H<sub>2</sub>Osd); T2 to T6, explants were immersed in ethanol 70%v/v (50 seconds), being subsequently immersed in NaClO 1.5% of active ingredient for different times (0, 5, 10, 15 and 20 minutes), and finally washed three times in H<sub>2</sub>Osd. Murashige-Skoog medium was used with half of the salts and supplemented with benzylaminopurine (MS/2 + 0.2 mg.L<sup>-1</sup> of BAP). Each treatment consisted of seven repetitions of four explants. The percentages of bacterial and fungal contaminations, of oxidation and survival of explants were evaluated at the 30<sup>th</sup> day of *in vitro* introduction. Variance analysis and Tukey test ( $p < 0,05$ ) were utilized. After thermotherapy, the plants showed green shoots, etiolated and without thermal damage, proving to be a great technique for the production of Surinam cherry explants for micropropagation. After thirty days *in vitro*, the asepsis in NaClO solution (10 minutes) showed the highest survival percentage (89.29%) and a lowest oxidation (21.43%). With this treatment, low percentages of bacterial and fungal contamination also were obtained (25.00% and 3.57%, respectively). The thermotherapy of seedlings associated with asepsis in ethanol 70% v/v and NaClO solution 1.5% of active ingredient (10 minutes) enables the Surinam cherry's *in vitro* introduction with high survival, low oxidation and reduced bacterial and fungal contamination.

Keywords: Atlantic Forest. Native myrtaceans. Micropropagation. Pitanga. Benzylaminopurine.