

Avanços Científicos e Tecnológicos em Bioprocessos

Alberdan Silva Santos
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

Alberdan Silva Santos
(Organizador)

Avanços Científicos e Tecnológicos em Bioprocessos

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A946 Avanços científicos e tecnológicos em bioprocessos [recurso eletrônico] / Organizador Alberdan Silva Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-47-5

DOI 10.22533/at.ed.475180110

1. Bioprocessos. 2. Bioquímica. 3. Biotecnologia. I. Santos, Alberdan Silva.

CDD 553.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Avanços Científicos e Tecnológicos em Bioprocessos é uma obra que reúne vinte e três capítulos com temas em pesquisas científicas realizadas no campo da biotecnologia, e que envolve agentes biológicos e bioquímicos na geração de produtos ou processos. Nesta obra se concentram diversos avanços descritos nas metodologias e nos resultados, distribuídos em quatro tópicos principais, envolvendo: processos químicos e biotecnológicos no aproveitamento de resíduos; produção de metabólitos e enzimas; métodos analíticos e de simulação; e biotratamentos envolvidos na geração de energias. Esta obra foi escrita por jovens pesquisadores brasileiros que estão desenvolvendo suas teses e/ou dissertações em instituições nacionais. Por este motivo, os aspectos inovadores e o alcance dos resultados apresentados podem ser um grande estímulo para aqueles que visam conhecer com maior amplitude alguns dos aspectos biotecnológicos estudados em algumas das instituições de nosso país.

Alberdan Silva Santos

SUMÁRIO

EIXO 1: PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS APLICADOS NA PRODUÇÃO DE ENZIMAS E PROTEÍNAS

CAPÍTULO 1	1
AMYLASES IN PROTEIN SECRETOME PROFILE FROM <i>Aspergillus sp</i> WITH POTENTIAL TO DECONSTRUCT INTEGRAL STARCH	
Patrícia Suelene Silva Costa Gobira	
Rubens Menezes Gobira	
Ricardo Felipe Alexandre de Mello	
Hellen Kempfer Phillippsen	
Nelson Rosa Ferreira	
Alberdan Silva Santos	
CAPÍTULO 2	7
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA DE FRUTOSILTRANSFERASE EXTRACELULAR MICROBIANA PARA A SÍNTESE DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS EM ESCALA LABORATORIAL	
Rafael Firmani Perna	
Josivan de Sousa Cunha	
Sergio Andres Villalba Morales	
Michelle da Cunha Abreu Xavier	
Cristiane Angelica Ottoni	
Elda Sabino da Silva	
Alfredo Eduardo Maiorano	
CAPÍTULO 3	23
ENZYMATIC COCKTAIL PRODUCED BY <i>Fusarium sp</i> WITH POTENTIAL TO DECONSTRUCT CRUDE CASSAVA STARCH (<i>Manihot esculenta Crantz</i>).	
Patrícia Suelene Silva Costa Gobira	
Elaine Cristina Souza Medeiros	
Rubens Menezes Gobira	
Ricardo Felipe Alexandre de Mello	
Alberdan Silva Santos	
CAPÍTULO 4	28
THE SYSTEMATIC INVESTIGATION OF L-ASPARAGINASE PRODUCED BY FILAMENTOUS FUNGI	
Eliane Silva e Silva	
Alberdan Silva Santos	
Márcia Gleice da Silva Souza	
Rubens Menezes Gobira	
Maria Inez de Moura Sarquis	
CAPÍTULO 5	33
EVALUATION OF METHYLOCYSTIS HIRSUTA GROWTH ON SUPPLEMENTED MINERAL MEDIA USING METHANE AS CARBON SOURCE	
Rodrigo Pimentel Fernandes	
Ana Cristina Pantoja Simões	
Manuela Temtemples de Carvalho	
Camila Ruiz Lopes	
Nei Pereira Jr	

CAPÍTULO 6 37

BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION OF ENZYMATIC EXTRACT WITH CELULOLYTICAL ACTIVITY FROM AGROINDUSTRY RESIDUES

Ivanilton Almeida Nery
Karine Belo Rocha de Lima
Marlon Castro da Silva
Edmir Fernandes Ferreira

EIXO 2: APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS EM PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS E QUÍMICOS

CAPÍTULO 7 41

VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA PALMA DE ÓLEO (*ELAEIS SP*) PARA PRODUÇÃO DE POLISSACARÍDEOS EXTRACELULARES POR *PLEUROTUS OSTREATUS*

Jhonatas Rodrigues Barbosa
Maurício Madson dos Santos Freitas
Marcos Enê Chaves Oliveira

CAPÍTULO 8 50

AVLIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Bacillus subtilis* UFPEDA 86 E DA PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTE UTILIZANDO RESÍDUOS DE FRUTAS COMO SUBSTRATOS

Camylla Carneiro Soares
Adrielly Silva Albuquerque de Andrade
Fábio Cirqueira da Silva
Andréa Farias de Almeida
Janice Izabel Druzian
Ana Katerine de Carvalho Lima Lobato

CAPÍTULO 9 65

ESTUDO DO REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA CACAUEIRA.

Rhuany de Oliveira Silva
Iara Rebouças Pinheiro
Isabela Nascimento Tavares Ferreira

CAPÍTULO 10 70

BIOPRODUCTS FROM *Trichoderma harzianum* AS INDUCER OF RESISTANCE TO ANTHRACNOSE IN BEANS

Emanuele Junges
Marlove Fátima Brião Muniz
Ângela Diniz Campos
Thiarles Brun
Cleudson José Michelin
Marcio Antônio Mazutti

CAPÍTULO 11 81

ANALYSIS OF PRE-TREATMENT OF PINEAPPLE WASTE WITH HYDROGEN PEROXIDE IN THE OBTENTION OF TOTAL REDUCING SUGARS

Fernanda Ferreira Freitas
Lorena Costa Vasconcelos Macedo

Carlos Alberto Galeano Suarez
Araceli Aparecida Seolato
Inti Doraci Cavalcanti-Montaño,
Paula Rubia Ferreira Rosa

EIXO 3: MÉTODOS ANALÍTICOS, CINÉTICA, SIMULAÇÃO E MODELOS MATEMÁTICOS APLICADOS EM PROCESSOS

CAPÍTULO 12 86

USE OF LINEAR EQUATIONS FOR DETERMINATION OF APPARENT KINETIC PARAMETERS IN CELLULOLYTIC MEDIUM WITH *Trichoderma virens*

Nelson Rosa Ferreira
Suelem Paixão da Silva
Rubens Menezes Gobira
Maria Inez de Moura Sarquis
Alberdan Silva Santos

CAPÍTULO 13 92

PRODUCTION OF COMMON ORANGE FERMENTED BEVERAGE: KINECTIC STUDY AND SENSORY ANALYSIS

Jacqueline de Moraes Campêlo
Olga Martins Marques

CAPÍTULO 14 97

MATHEMATICAL MODELING OF GLUCOSE ACCUMULATION DURING ENZYMATIC HYDROLYSIS OF CARRAGEENAN WASTE

Samuel Conceição Oliveira
Fernando Roberto Paz Cedeno
Fernando Masarin

CAPÍTULO 15 104

PRODUÇÃO DE ESPOROS DE *Metarhizium anisopliae* POR CULTIVO SÓLIDO EM BIORREATOR DE TAMBOR ROTATIVO COM ROTAÇÃO INTERMITENTE: APLICAÇÃO DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA PREDIÇÃO DE PERFIS DE TEMPERATURA

Érika Fernanda Rezendes Tada
Lucas Portilho da Cunha
João Cláudio Thoméo

CAPÍTULO 16 121

DETERMINAÇÃO DO FATOR DE EFETIVIDADE PARA ENZIMAS IMOBILIZADAS USANDO MÉTODOS DE REGRESSÃO SIMBÓLICA VIA PROGRAMAÇÃO GENÉTICA

Félix Monteiro Pereira
Luciano Eduardo Gomes Junior
Fabrício Maciel Gomes
Messias Borges Silva
Samuel Conceição Oliveira

CAPÍTULO 17 133

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHOD, BY SPECTROSCOPY IN THE MIDINFRARED, AND MULTIVARIATE CALIBRATION FOR ETHANOL QUANTIFICATION IN THE FERMENTED MANGO

PULP (*Mangifera indica* L.) VARIETY BACURI.

Rubens Menezes Gobira
Patrícia Suelene Silva Costa Gobira
Ricardo Felipe Alexandre de Mello
Graziela Cristiane Telles da Silva
Sanclayton Geraldo Carneiro Moreira
Alberdan Silva Santos

CAPÍTULO 18 **138**

MÉTODOS DE IMOBILIZAÇÃO PARA ESTABILIZAÇÃO DE ENZIMAS

Anderson dos Santos Barbosa
Danyelle Andrade Mota
Lays Carvalho de Almeida
Juliana Lisboa Santana
Nayára Bezerra Carvalho
Sílvia Regina Soares Martins

CAPÍTULO 19 **156**

CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO DAS ANTOCIANINAS E DA CORDO EXTRATO DE *Eugênia involucrata* NA PRESENÇA E NA AUSÊNCIA DE AGENTES CONSERVANTES NA TEMPERATURA DE 90°C

Lauren Menegon de Oliveira
Francine Antelo

EIXO 4: BIOTRATAMENTOS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA E BIOPRODUTOS

CAPÍTULO 20 **163**

BIOTRATAMENTO DE VINHAÇA SINTÉTICA E GERAÇÃO DE ELETRICIDADE UTILIZANDO UMA CÉLULA A COMBUSTÍVEL MICROBIANA

Cristiane Angélica Ottoni
Marta Filipa Simões
Jonas Gomes dos Santos
Luciana Peixoto
Rodrigo Fernando Brambilla de Souza
Almir Oliveira Neto
Antônio Guerreiro de Brito
Alfredo Eduardo Maiorano

CAPÍTULO 21 **172**

RECUPERAÇÃO DE BIOPRODUTOS A PARTIR DA GASEIFICAÇÃO DO LODO DE ESGOTO SANITÁRIO

Renan Barroso Soares
Ricardo Franci Gonçalves

CAPÍTULO 22 **179**

BIOPROSPECTING CAROTENOIDS PRODUCTION IN THREE BRAZILIAN MICROALGAE SPECIES

Sabrina da Silva Mesquita
Natália Guimarães Figueiredo
Inaiã Costa Cutrim
Simone Carvalho Chiapetta
Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira
Eliana Flávia Camporese Sérvulo

CAPÍTULO 23 184

EFFECT OF TEMPERATURE AND SALINITY ON THE PRODUCTION OF CAROTENOIDS AND LIPIDS BY MARINE MICROALGA

Nicéia Chies Da Fré
Alessandro de Oliveira Rios
André Jablonski
Rosane Rech
Nilson Romeu Marcílio

SOBRE O ORGANIZADOR..... 193

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHOD, BY SPECTROSCOPY IN THE MIDINFRARED, AND MULTIVARIATE CALIBRATION FOR ETHANOL QUANTIFICATION IN THE FERMENTED MANGO PULP (*Mangifera indica* L.) VARIETY BACURI.

Rubens Menezes Gobira

Federal University of Para-UFPA, Network
Bionorte
Belém - Pará

Patrícia Suelene Silva Costa Gobira

Federal Institute of Amapá - IFAP/Federal
University of Para-UFPA, Network Bionorte
Belém - Pará

Ricardo Felipe Alexandre de Mello

Federal University of Pará, UFPA, Institute of
Natural Sciences – ICEN
Belém - Pará

Graziela Cristiane Telles da Silva

Federal University of Pará - UFPA, Experimental
Physics Laboratory and Computational
Belém - Pará

Sanclayton Geraldo Carneiro Moreira

Federal University of Pará - UFPA, Experimental
Physics Laboratory and Computational
Belém - Pará

Alberdan Silva Santos

Federal University of Pará, UFPA, Institute of
Natural Sciences – ICEN
Belém - Pará

ABSTRACT: The development of reliable analytical methods for the control and monitoring of the quality of the final product is a requirement of the consumer market and inspection and regularization bodies, it is essential for the

industry that they are also convenient from the point of view of technique and cost. Is simple and quick to apply, considerably reducing production stages and losses. The objective of this work was the development of a method for the determination of the ethanol content and other byproducts, such as aldehydes, esters and acids, in a green, fast and cheap way, in distilled fraction of fermented pulp manure using spectroscopy in the region of the medium Infrared and multivariate calibration.

KEYWORDS: Fermentation. Quantification of Ethanol. Infra-red.

1 | INTRODUCTION

The production of alcohol from the fermentation of raw materials rich in carbohydrates is one of the most important routes to obtain alcoholic beverages and alcohol products with high added value (anhydrous alcohol, flavored alcohol, brandy, etc.). Important sector of the alcohol industry. Modern analytical techniques incorporate a number of methodologies, being those based on gas chromatography (GC) the most widely used by industry and regulators in the quality control of these products. However, it is time-consuming and requires pre-treatment of the sample to be able to be applied with good results. Infrared spectroscopy has often been

applied as an analytical method that provides sufficient results in determining the functional aspects of organic molecules and qualitative parameters of agricultural and food products. Recent applications have been made in the oil, textile, coal, cosmetics, polymers, chemistry, paints, pharmaceutical industries, being also applied in the restoration of decorative images of historical paintings. Methods based on MID are environmentally clean because they do not require the use of solvents, they do not generate chemical residues, they may not require any pretreatment of the sample, however, their use must be accompanied by the application of chemometric methods that allow the resolution of selectivity problems Interference without compromising accuracy and accuracy. The development of these methods requires a robust calibration model that incorporates all the possibilities of variation sources, thus improving the quality control of the products. (FERREIRA, BRAGA and SENA, 2013).

2 | METHODOLOGIES

2.1 The collection of the material

The botanical material, mango (*Mangifera indica* L.) variety Bacuri were collected in Bethlehem - PA in the experimental campus EMBRAPA - Eastern Amazon in the X coordinates: 01°14,42S - Y: 48°26'35 "O, Being chosen for sanity and absence of injuries.

2.2 Processing, pulping and characterization of pulp and fermented material

The fruits were baked and sanitized by immersion in 2% (v / v) sodium hypochlorite solution for 15 minutes, rinsed in distilled water. Peels and seeds were removed by hand, the pulp was cut into cubes and ground in a blender, stored in plastic bags of polyethylene (2L) and cooled - 20 C until the analyses and preparation of the must for fermentation were carried out. For characterization, the following analyses were performed: Titratable Total Acidity (ATT) and Total Soluble Solids (TSS) according to IAL (2008); Total Reducing Sugars (TRS) according to MILLER (1959) and Hydrogen Potential-pH AOAC (2007)

2.3 Preparation of pulp mango for the fermentation

A mixture of pulp and water (1:1) had added sucrose until the total soluble solids (TSS) be adjusted to 15 °Brix, and sterilized at 121 °C (1Kgf/cm²) for 15 minutes.

2.4 Fermentation

The fermentation was performed using a semi-closed, static system, in a 5L polypropylene drum equipped with a mechanism to promote the release of CO₂. For the

fermentation process, it was added 9 g/L of dry cells of *Saccharomyces cerevisiae*. The fermentation took place at 30 °C for 15 hours, according to the methodology described in Alvarenga et. al., (2013).

2.5 Distillation

The fermented material was filtered in a cotton tissue and the distillation was processed in a fractional distillation glass column of 1.20 m height. The steam distilled operated at 93 to 98 ° C for 120 minutes.

2.6 Quantification of ethanol by Mid-Infrared Spectroscopy

The concentration of ethanol was determined from the linear relationship between concentration and absorbance (Lambert-Beer Law) of the spectra recorded in the mid-infrared region. For the construction of the analytical curve, standard solutions of ethanol were prepared in the ethanol percent concentrations (V / V) of 10, 50, 90 and 100%. The spectra of standards and samples were recorded on a spectrometer of BRUKER brand, vertex 70v model Fourier transform (FT-IR) and accessory of attenuated total reflectance (ATR) at 23 C °, with 32 scans in the spectral range 4000-400 cm⁻¹ and a resolution of 4 cm⁻¹.

2.7 Treatment of spectral data and quantification of model construction by partial least squares (PLS)

For calculation and construction of multivariate calibration models (PLS) will use the Unscrambler 9.1.7 software. Regarding the pre-processing, the vector normalization and centralization of the data will be tested separately, derived (first and second) to improve the spectral resolution. The adjustment, expressed by the coefficient of determination (R²) along with the number of latent variables (LVs), these two parameters are inverse, although express the model fit, the lower the number of LVs, better and more adjusted is the fashion model; Square root mean squared error (RMSEC), square root mean square error prediction (RMSEP) express the accuracy of the model.

3 | RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the profile data TSS, TRS, acidity and pH. Analyzing the obtained results, it was verified that at the end of the fermentation there was a decrease in the concentration of TSS and TRS, respectively 77% and 83%, caused by the action of microorganism. It was also found that subtle increase in pH and acidity for the samples, which shows that there was no excess acid production. A high acidity index imparts an

unpleasant taste of vinegar to the product.

	Pulp	Fermented	Distilled
Titrateable Acidity (g / 100 mL)	0.31	0.33	-
Total Soluble Solids (SST) (° Brix)	13	3	-
Total Reducing Sugars (ART) (g / L)	6.58	1.17	-
PH	3.49	3.78	-
Ethanol% (v / v)	-	3,80	91

Table 1. Characterization Table

The fermentation occurred satisfactorily to the point where the yeast can not ferment the available sugars due to lack of nutrients, and the excess of alcohol in the medium. After filtration, 2800 mL of fermented material was obtained and the ethanol obtained in the distillation reached a volume of 106 mL. The Figure 2 illustrates the infrared spectra for the standard ethanol solutions prepared for the construction of the analytical curve and the sample. The prominent bands at 1150 and 1100 cm^{-1} respectively correspond to symmetric and asymmetric stretches of OCC coupling connections in ethanol with absorbance proportional to the concentration. It will be used the wave number selection method of the spectral data in the range of 1120-1000 cm^{-1} to build the mathematical model to quantify partial least squares (PLS). The quality of the constructed models will be evaluated according to the parameters described in section 2.7 and applied in the determination of the alcohol content of the samples.

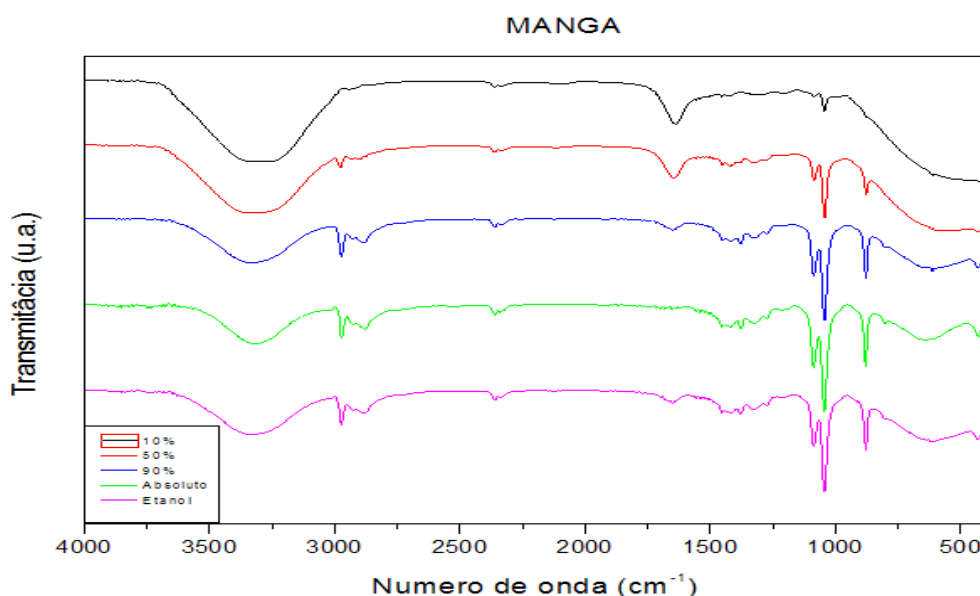


Figura 2: Espectros de infravermelho das soluções padrão e etanol obtido do mosto fermentado da manga por destilação.

4 | CONCLUSIONS

The methodology for obtaining alcohol is fast and satisfactory when applied to the pulp of the mango using commercial yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*), resulting in a final product of high alcohol content. IR spectroscopy proved to be an accurate technique, which was quickly and simply applied to determine the alcohol content of the product obtained by the distillation of fermented mango from the mango. The spectral data recorded for standard solutions and samples will be used in the construction of multivariate quantification models for ethanol and other byproducts produced by the fermentation and that their levels are indicative of quality parameters of the final product. Due to the simplicity of the process, the alcoholic fermentation of the mango is a viable practice for the small producers, aiming to manufacture the mango and consequently to provide a new source of income. The optimization of the manufacturing process is under development to obtain a satisfactory alcoholic degree in order to classify the product as fruit spirits.

REFERENCES

- ALVARENGA, L. M.; ALVARENGA. **Avaliação do fermentado e dos compostos secundários em aguardente de banana e manga**. Alim. Nutrição, Araraquara v. 24, n. 2, 2013, p. 195-201.
- Association Of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official Methods of Analysis**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA. 2007.
- CARVALHO, C. R.; L. ROSSETO, C. J.; MANTOVANI, D. M. B.; MORGANO, M. A.; CASTRO, J. V.; BORTOLETTO, N. **Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo instituto agrônomo de campinas comparadas a outras de importância comercial**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 26, n. 2, 2004, p.264-271.
- FERREIRA, M. H; BRAGA, J. W. B; SENA, M. M. **Development and validation of a chemometric for direct determination of hydrochlorothiazide in a pharmaceutical sample by diffuse reflectance near infrared spectroscopy**. Microchemical Journal. Vol 109, 2013, 158 – 164.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para alimentos**. 4. ed. São Paulo. 2008.
- MILLER, G. L. **Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar**. Analytical Chemistry, v. 31, n.3, 1959, p. 426-428.
- MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. **Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 20, n. 2, 2002, p. 309–322.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALBERDAN SILVA SANTOS é Professor associado das faculdades de Química e Biotecnologia da UFPA; É Engenheiro Químico graduado pela UFPA; É Mestre em Química e Biotecnologia pelo Instituto de Química e Biotecnologia da UFPA; É Doutor em Bioquímica (Biotransformações com ênfase em oxidações microbiológicas) pelo Instituto de Química da UFRJ. Realizou Estágio pós-doutoral no Departamento de Biotecnologia do Instituto de Agroquímica e Tecnologia de Alimentos - IATA de Valencia, na Espanha. Atua no ensino de graduação e Pós-graduação no qual orienta Mestrandos e Doutorandos. Coordena projetos de cunho acadêmico-científico nos Laboratórios de Investigação Sistemática em Biotecnologia e Biodiversidade Molecular da UFPA, em áreas estratégicas como: Biotransformações; produção de enzimas; desenvolvimento de processos biotecnológicos no aproveitamento de resíduos agroindustriais para a produção de biomoléculas de interesse médico, cosméticas e farmacêutica; produção de biomoléculas a partir de cultivo de micro-organismos e cultivo de células vegetais. Aplica técnicas avançadas de Metabolômica e Lipidômica (CG/EM, LC/MS) na investigação metabólica de plantas e micro-organismos. Contribuiu na criação do curso de graduação e do programa de pós-graduação em Biotecnologia da UFPA. Foi o 1º Diretor da Faculdade de Biotecnologia da UFPA no período de 2009-2011. Atuou como vice-coordenador protempore do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da UFPA. Possui diversas publicações nas áreas da Química e Biotecnologia, assim como patentes. Recebeu a primeira Carta Patente na UFPA em dezembro de 2013. É pioneiro na otimização de processo de produção de metabólitos secundários e enzimas em cultura de células vegetais e de micro-organismos na Região Norte do Brasil.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-47-5

