

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias - Vol 2



Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
Organizadores

 **Atena** Editora

Ano 2018

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Impactos das Tecnologias
nas Ciências Agrárias - Vol 2**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual 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
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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias: vol. 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Fábio Steiner, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-455090-1-1

DOI 10.22533/at.ed.011180607

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Steiner, Fábio. III. Série.

CDD 630

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

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias, série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 17 capítulos, uma ampla gama de assuntos sobre os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, com ênfase para as áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Zootecnia.

Nos últimos anos nos deparamos constantemente com alguns questionamentos sobre o incremento populacional e a demanda por alimento. E, a principal dúvida por muitos é se faltará, no futuro, alimento no mundo? Nós pesquisadores, acreditamos que não. Pois, com o avanço das Tecnologias da Ciências Agrárias temos a possibilidade de incrementar a produtividade das culturas, com práticas sustentáveis.

Cabe salientar, que a produção de alimentos é para uma população cada vez mais exigente em qualidade. Portanto, além do incremento em quantidade de alimentos, será preciso aumentar a qualidade dos produtos agropecuários e assegurar a sustentabilidade da agricultura, por meio do manejo e da conservação dos recursos naturais.

A agricultura é uma ciência milenar e tem sido aprimorada pelos profissionais da área. Ao longo dos anos, os pesquisadores têm provado que é possível aperfeiçoar as técnicas de cultivo e garantir o aumento de produtividade das culturas. É possível destacar alguns dos impactos tecnológicos na agricultura, à exemplos a Revolução Verde (1970), o Sistema Plantio Direto (1980), a Biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000) e, diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente, sustentável e que possa atender os anseios da sociedade, seja ela, na produção de alimento e na preservação do meio ambiente.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para as áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal e Zootecnia e, assim, garantir a produção de alimentos para as futuras gerações.

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) PARA CLASSIFICAÇÃO DE BEBIDAS CARBONATADAS E IDENTIFICAÇÃO DE ADULTERAÇÃO	
<i>Cyntia Leenara Bezerra da Silva</i>	
<i>Allan Nilson de Souza Dantas</i>	
CAPÍTULO 2.....	9
CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTES ELABORADOS COM SORO DE LEITE EM PÓ E FORTIFICADOS COM EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA	
<i>Ticiano Gomes do Nascimento</i>	
<i>Josicleide do Nascimento Oliveira Silvino</i>	
<i>Adriana dos Santos Silva</i>	
<i>Michelle Teixeira da Silva</i>	
<i>Ana Flávia Oliveira Santos</i>	
<i>Pierre Barnabé Escodro</i>	
<i>Eurídice Farias Falcão</i>	
<i>Victor Vasconcelos Carnaúba Lima</i>	
<i>Maria Aparecida de Melo Alves</i>	
<i>Joventino Fernandes Moreira</i>	
CAPÍTULO 3.....	24
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE FRUTOS DE TOMATEIRO CEREJA PRÉ-SELECIONADOS PARA O CULTIVO ORGÂNICO	
<i>Evandro Silva Pereira Costa</i>	
<i>Carlos Antônio dos Santos</i>	
<i>Cristiana Maia de Oliveira</i>	
<i>Margarida Goréte Ferreira do Carmo</i>	
CAPÍTULO 4.....	34
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO MISTO DE ACEROLA (Malpighia emarginata L.) COM VINAGREIRA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	
<i>Renata Freitas Souza</i>	
<i>Cecília Teresa Muniz Pereira</i>	
<i>Dalva Muniz Pereira</i>	
<i>Sabrina Karen de Castro de Sousa</i>	
CAPÍTULO 5.....	41
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUIBE DE CARNE DE CAPOTE (<i>Numida meleagris</i>)	
<i>Hyngrid Ranielle De Oliveira Gonsalves</i>	
<i>Adriacia Raquel Melo Freitas</i>	
<i>Ravena Kilvia Oliveira Aguiar</i>	
<i>Camila Silva Lima</i>	
CAPÍTULO 6.....	48
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE ENRIQUECIDO COM FIBRAS	
<i>Aline Lívia da Silva Oliveira</i>	
<i>Jovilane Mesquita de Lima</i>	
<i>Natália Torres do Nascimento Sousa</i>	
<i>Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade</i>	

CAPÍTULO 7..... 55

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PIZZA SEM GLÚTEN

Samara Kellen de Vasconcelos Vieira
Cássia Maria Matias Barbosa
Lídia Maria Alves Freitas
Aline Livia da Silva Oliveira
Georgia Maciel Dias de Moraes

CAPÍTULO 8..... 60

FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA GELEIA DE ABACAXI (*Ananascomosus L. Merrill*) DO MUNICÍPIO DE TURIAÇU-MA

Roberta Adrielle Lima Vieira
Maria do Livramento de Paula
Renata Adrielle Lima Vieira
Romildo Martins Sampaio
Márcio Flávio Moura de Araújo

CAPÍTULO 9..... 68

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDAS LÁCTEAS COM POLPA DE FRUTAS TROPICAIS NO NORDESTE DO BRASIL

Juliano Silva Lima
Samara Dias Gonçalves
Roseli de Santana Lima
Silvânia Alves Ladeira

CAPÍTULO 10 78

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MÉTODOS DE ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE GUANAMBI, BA

Naasoom Luiz Santos Mesquita
Bismarc Lopes da Silva
Jonilson Santos de Carvalho
Poliana Prates de Souza Soares
Marcelo Rocha dos Santos

CAPÍTULO 11 86

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA COM DADOS LIMITADOS: AJUSTE NA VELOCIDADE DO VENTO

Willame Candido de Oliveira
Francisco Dirceu Duarte Arraes
Joaquim Branco de Oliveira
Kleber Gomes de Macêdo
Juarez Cassiano de Lima Junior

CAPÍTULO 12 94

MAPEAMENTO DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA ANUAL NA BACIA DO RIO FORMOSO

Virgílio Lourenço Silva Neto
Marcelo Ribeiro Viola
Suza Teles Santos Lourenço

CAPÍTULO 13 102

AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CAMBUCÁ AMARELO

Marcio Facundo Aragão
Francisco José Carvalho Morreira
Antonio Marcos Da Silva Abreu
Francisca Gleiciane Nascimento Lopes

CAPÍTULO 14 114

DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO VALE DO PARAÍBA - SP

Rodolfo Soares de Almeida

Flávia Tussulini

Thiago Moreira Socorro

Nícolas Pereira de Souza

Erick Martins Nieri

Lucas Amaral de Melo

CAPÍTULO 15 121

POTENCIAL DE RECOBRIMENTO DO SOLO POR ESPÉCIES ARBÓREAS INSERIDAS EM INTEGRAÇÃO PECUÁRIA FLORESTA PARA LAVRAS, MG

Erick Martins Nieri

Renato Luiz Grisi Macedo

Regis Pereira Venturin

Júlio César Tannure Faria

Luana Maria dos Santos

Rodolfo Soares de Almeida

CAPÍTULO 16 129

ANÁLISE BIECONÓMICA DAS DIETAS COM DIFERENTES FONTES DE ENERGIA PARA SUÍNOS NO VALE DO JURUÁ, ACRE-BRASIL

Luis Henrique Ebling Farinatti

Antônio Marcos de Souza Aquino

Gerbson Francisco Nogueira Maia

Alex Bruno Costa Bomfim

Marcus de Miranda Silva

João Paulo Marim Sebim

CAPÍTULO 17 139

INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DA SOJA PELO CAROÇO DE ALGODÃO INTEGRAL EM NÍVEIS CRESCENTES SOBRE DESEMPENHO E CARACTERÍSTICA DE CARÇAÇAS DE CABRITOS ALIMENTADOS COM SILAGEM DE MILHO

Ellio Celestino de Oliveira Chagas

José Felipe Napoleão Santos

Aline Silva de Sant'ana

Pablo Teixeira Leal de Oliveira

Carla Wanderley Mattos

Filemom Gomes Damasceno

SOBRE OS ORGANIZADORES 147

SOBRE OS AUTORES 148

CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTES ELABORADOS COM SORO DE LEITE EM PÓ E FORTIFICADOS COM EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA

Ticiano Gomes do Nascimento

Universidade Federal de Alagoas
Maceió-Alagoas.

Josicleide do Nascimento Oliveira Silvino

Universidade Federal de Alagoas
Maceió-Alagoas.

Adriana dos Santos Silva

Universidade Federal de Sergipe
Aracaju, Sergipe.

Michelle Teixeira da Silva

Universidade Federal de Alagoas
Maceió-Alagoas.

Ana Flávia Oliveira Santos

Centro Universitário CESMAC
Maceió-Alagoas.

Pierre Barnabé Escodro

Universidade Federal de Alagoas
Maceió-Alagoas.

Eurídice Farias Falcão

Universidade Federal de Alagoas
Maceió-Alagoas.

Victor Vasconcelos Carnaúba Lima

Universidade Federal de Alagoas
Maceió-Alagoas.

Maria Aparecida de Melo Alves

Instituto Federal de Alagoas
Satuba-Alagoas

Joventino Fernandes Moreira

Instituto Federal de Alagoas
Murici-Alagoas

RESUMO: O iogurte é um leite fermentado por bactérias termófilas, por coagulação e diminuição do pH do leite, é um alimento que recebe alegações de saúde. O soro de leite, sub-produto da indústria de laticínios vem despertando o interesse devido às suas potencialidades específicas. A própolis vermelha possui muitos compostos bioativos considerados benéficos à saúde. Objetivou-se caracterizar iogurtes (morango e goiaba) elaborados com soro de leite (1%), fortificados com própolis vermelha (0,1%, 0,2% e 0,3%). As análises sensoriais ocorreram por teste analítico subjetivo e submetidos a análise estatística pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e estatística multivariada (ACP e AHC). Foram caracterizados por análises físico-químicas: pH, acidez titulável, lipídios, umidade, sólidos totais, lactose e cinzas. Avaliados em 1, 15 e 28 dias para coliformes a 45 °C, bolores/leveduras e bactérias lácticas totais. Submetidos à análises cromatográficas (CLAE-UV) num sistema gradiente. Os tratamentos obtiveram boa aceitabilidade, acima de 78% com médias entre 6 e 7. O iogurte sabor morango (0,3% de tintura) foi a melhor combinação flavorizante/tintura, obtendo características semelhantes a iogurtes não fortificados. A análise multivariada (ACP e AHC) demonstrou forte similaridade dos iogurtes entre si, sendo mais sensível para diferenciar a composição de maior similaridade (YA), em relação às de similaridade intermediária (YB). Iogurtes apresentaram contagem de bactérias lácteas de

1,0 x 10⁷ UFC/mL aos 28 dias em acordo com a legislação. Os resultados cromatográficos identificaram 15 flavonóides presentes na própolis vermelha. Os resultados demonstraram boa padronização dos iogurtes e que é possível a adição de compostos bioativos da própolis vermelha, sem comprometer suas características físico-químicas e microbiológica.

PALAVRAS-CHAVE: Própolis vermelha; aditivos funcionais; leites fermentados; CLAE-UV.

ABSTRACT: Yogurt is a milk fermented by thermophilic bacteria, by coagulation and decreased milk pH. Yogurt is a food that receives health claims. Whey is a product of the dairy industry has aroused interest due to its specific potentialities. Red propolis has many bioactive compounds considered to be beneficial to health. The aim of this work was to characterize yogurts (strawberry yogurts [YA] and guava yogurts [YB]) made with whey (1%), fortified with red propolis (0.1%, 0.2% and 0.3%). The sensorial analysis was analyzed using subjective analytical test and submitted to statistical analysis: The Tukey's test ($p \leq 0.05$) and multivariate statistical analysis (PCA and HCA). The yogurts were also characterized using physical-chemical analysis: pH, titratable acidity, lipids, moisture, total solids, lactose, ash and chromatographic analysis (HPLC-UV); and monitored using microbiological assays in 1, 15 and 28 days for coliforms at 45 °C, mold/yeast and total lactic bacteria. The treatments obtained good acceptability, above 78% with averages between 6 and 7. The strawberry yogurt containing 0.3% of the red propolis tincture was the best flavor and dye combination, obtaining similar characteristics to non-fortified yogurts. The multivariate analysis (PCA and HCA) showed a strong similarity of the yogurts to each other, being more sensitive to differentiate a composition of greater similarity (YA), in relation to the intermediate similarity (YB). Yogurts had a milk count of 1.0 x 10⁷ CFU / mL at 28 days in accordance with the legislation. The chromatographic results identified 15 flavonoids present in red propolis. The results showed good standardization of yogurts and that it is possible to add bioactive compounds of the red propolis, without compromising their physicochemical and microbiological characteristics.

KEYWORDS: red propolis; functional additives; fermented milk; HPLC-UV.

1 | INTRODUÇÃO

O iogurte é um leite fermentado obtido por coagulação e diminuição do pH do leite, pela ação de cultivos de micro-organismos específicos *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, que devem estar viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade. A atividade destes cultivos contribui para a determinação das características do produto final (FORSYTHE, 2002; CODEX ALIMENTARIUS, 2003; BRASIL, 2007).

A adição de reconstituintes ao iogurte visa melhorar suas características reológicas, uma delas é a textura. Pesquisa utilizando soro de leite ou concentrado proteico do soro na fabricação de iogurte tem sido desenvolvida para verificação de seus efeitos sobre as características sensoriais, nutricionais e reológicas (LIMA et al. 2006; BASTIANI, 2009).

Assim, no preparo de iogurtes podem ser adicionadas substâncias alimentícias

de origem animal e vegetal (BRASIL, 2007). A própolis é um produto de origem vegetal que possui muitos compostos bioativos e tem potencial para ser um aditivo alimentar natural, atuando como antioxidante e por sua atividade antimicrobiana bem como sob a forma de ingrediente funcional. Os compostos presentes na própolis podem trazer muitos benefícios à saúde, dentre estes compostos, destacam-se os flavonoides, com potencial ação antioxidante (ACKERMAN, 1991; COSTA; ROSA, 2011). A própolis vermelha, de origem botânica *Dalbergia ecastophillum* da família *Fabaceae* da região nordeste do Brasil, especificamente do estado de Alagoas, apresenta maiores quantidades percentual de fenóis totais e o terceiro maior teor de flavonoides totais em relação à própolis obtidas de outros estados. Na própolis vermelha, foram identificados dois isoflavonóides, o pterocarpano medicarpina e a isoflavana isosativana. Esta é considerada uma fonte promissora de novos compostos bioativos (ALENCAR et al. 2007; RIGHI, 2008).

Os flavonoides são compostos heterocíclicos com oxigênio na molécula, consistindo em uma classe de pigmentos encontrados somente em vegetais. São divididos em antocianinas - anthos (flores) e kyanos (azul) que estão presentes em quase todas as plantas superiores e são pigmentos dominantes em muitas frutas e flores, podem apresentar cores que variam de vermelho intenso ao violeta e azul (RIBEIRO E.; SERAVALLI, 2007). A ação antioxidante dos flavonoides foi relatada por Costa; Rosa (2011) através de diversos autores que comprovaram tal ação em estudos *in vitro* e *in vivo*. Na própolis vermelha há outros flavonoides como as antoxantinas, que são pigmentos derivados do núcleo flavonoides, flavonas, chalconas, auronas, isoflavonas e dehidrochalconas que estão quimicamente relacionados com o núcleo flavonoide (RIBEIRO E.; SERAVALLI, 2007).

Objetivou-se elaborar iogurtes estabilizados com soro de leite em pó integral fortificados com própolis vermelha, submetendo-os a testes sensoriais bem como sua caracterização físico-química e microbiológica.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do estudo utilizou-se leite cru refrigerado obtido do setor de bovinocultura do Instituto Federal de Alagoas (IFAL) – Campus Satuba-AL, cultura termofílica, de cepas mistas liofilizadas contendo *S. thermophilus* e *L. delbruekii ssp bulgaricu*, obtidas da Chr Hansen (YF-L812 YoFlex®), própolis vermelha oriunda do apiário Primavera, localizado no município de Marechal Deodoro no estado de Alagoas (armazenada a -20 °C para posterior utilização), álcool de cereal, açúcar cristal (marca comercial), soro de leite em pó integral e caldas de frutas de sabores morango e goiaba (marca comercial), adquiridos no comércio local de Maceió, Alagoas.

O extrato bruto da própolis vermelha foi obtido por trituração seguido de maceração à temperatura ambiente com adição de álcool de cereal a 85% como solvente extrator. A maceração ocorreu em três ciclos de extração e para cada ciclo, adicionou-se solvente extrator à amostra na proporção de 3:1, aproximadamente. Posteriormente, o material

resultante foi concentrado em rotaevaporador (Fisatom®) com velocidade de rotação de 80rpm, acoplado a uma bomba de vácuo (Tecnal®) a 600mmHg e banho-maria (Fisatom®) a 50 °C para obtenção do extrato bruto da própolis vermelha que em seguida, foi mantido em temperatura de congelamento para posterior utilização. Obteve-se a tintura a 10% pesando-se uma quantidade de 5 gramas em balão de 50mL do extrato bruto e adicionando-se o solvente extrator para solubilização.

O preparo dos iogurtes ocorreu segundo metodologia de Aquarone et al. (2001) com adaptações, conforme descrito a seguir:

Após a ordenha, o leite cru foi resfriado a 4 °C, transportando para o Laboratório de Análise Sensorial do IFAL – Campus Satuba. Ao leite cru foi acrescido 1% de leite em pó integral e açúcar, em seguida, pré-aquecido e homogeneizado. Seguiu-se a pasteurização a 85 °C por 15 minutos. Posteriormente os leites foram esfriados a 42 °C e inoculados com fermento láctico em quantidade conforme fabricante. Procedeu-se a fermentação por, aproximadamente 4 horas, estabelecendo-se como término da fermentação pH 4,6 e em seguida, armazenados em câmara fria (5 °C) até o dia posterior. Realizou-se a quebra da coalhada, adicionou-se a calda com o sabor desejado, a tintura de própolis vermelha seguido de homogeneização e procederam-se as análises.

Os iogurtes de morango e goiaba receberam 1% de soro de leite em pó, e diferentes percentuais de tintura de própolis vermelha, obtendo os seguintes tratamentos: YA) 0,1%; YB) 0,2% e YC) 0,3%. Os tratamentos foram servidos em delineamento em blocos completos balanceados conforme (FERREIRA et al. 2000; FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K., 2008).

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa humana por meio da Universidade Federal de Alagoas, sob o número do processo: 937089 e número do CAAE: 10166113.0.0000.5013. A consulta do processo pode ser realizada na Plataforma Brasil.

2.1 Análise sensorial e estatística

Os testes de aceitabilidade dos iogurtes foram conduzidos no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Campus Satuba-AL. Os tratamentos foram avaliados individualmente em dias distintos, um dia para cada sabor e sempre por um grupo de 60 julgadores não treinados compostos por alunos e servidores do Campus, consumidores habituais de iogurte. Utilizou-se o método analítico subjetivo. Os julgadores avaliaram as amostras em cabines individuais sob luz branca.

Em cada análise sensorial, os julgadores receberam uma bandeja com três tratamentos de iogurtes do mesmo sabor, com diferentes percentuais de tintura de própolis vermelha, servidos em copos descartáveis de 50mL, codificados com números aleatórios de três dígitos contendo, aproximadamente, 25g da amostra. Os julgadores receberam biscoito do tipo água e sal e 200mL de água para lavar o palato bem como a ficha para avaliação contendo a escala hedônica estruturada de nove pontos, ancorada nos extremos de “desgostei muitíssimo” (nota 1), menor nota a “gostei muitíssimo” (nota 9), maior nota, por meio da qual expressaram a aceitação global.

Os resultados foram analisados através da comparação das médias dos tratamentos, com a utilização do teste de Tukey estabelecendo-se $p \leq 0,05$ como nível de significância do programa estatístico utilizado foi o SAS® versão 9.0. Análise multivariada (Análise do componente principal; PCA, Análise Hierárquica de clusters; HCA e gráficos de box plot) foram obtidas usando o programa Statistica 12.0 Trial version.

2.2 Análises físico-química dos iogurtes

As análises físico-químicas ocorreram conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) para: pH, acidez titulável, lipídios, umidade, sólidos totais, lactose e cinzas.

2.3 Análises microbiológicas dos iogurtes

Os iogurtes foram avaliados em três tempos de estocagem: 1,15 e 28 dias. As análises microbiológicas realizadas foram: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45 °C, contagem de bolores e leveduras por metodologia descrita em (APHA, 2001), viabilidade das bactérias lácticas totais por metodologia descrita em (IDF, 1997). Para as análises microbiológicas, foram feitas diluições decimais seriadas com a retirada de uma alíquota de 25mL de iogurte adicionado à 225mL de água peptonada (APT) estéril, obtendo a primeira diluição 10^{-1} . A partir dessa, foram feitas cinco diluições sucessivas retirando-se sempre alíquotas de 1mL da diluição anterior, realizando diluições até 10^{-6} .

Após a contagem em placas foram realizados os testes confirmativos dos cultivos. Para a observação de suas características bioquímicas, foram transferidas três colônias de uma placa, de cada tratamento, para uma lâmina de vidro e foi realizado esfregaço, corado pelo método de Gram, obtendo resultado de positividade. Na prova da catalase, três colônias de uma mesma placa foram submetidas ao peróxido de hidrogênio a 10%. Como a bactéria contada é catalase negativa, as amostras não apresentaram formação de efervescência. Após os testes, os cultivos apresentaram prova da catalase negativa e presença de bacilos e cocos, Gram positivos, sendo então confirmados como bactérias lácticas.

2.4 Análises cromatográficas dos iogurtes

2.4.1 Preparo das amostras

Foram pipetadas (1,0ml) de amostras de iogurte contendo polpa de morango e extrato de própolis vermelha, iogurte sem polpa e extrato de própolis e polpa de morango e transferidas para tubos eppendorfs de 1,5 mL e centrifugadas em minicentrífuga da eppendorf modelo mini Spin usando uma velocidade de rotação de 10.000 rpm/15 minutos. Este processo de cleanup foi utilizado para decantação das proteínas e demais interferentes de alto peso molecular no iogurte ou precipitação de lipídios/lipoproteínas e

outros interferentes de alto peso molecular. Após centrifugação alíquotas do sobrenadante aquoso (0,7 mL) foram filtradas em unidades filtrantes de 0,45 µm e transferidas para os vials de autoinjeter onde foram injetados 20 µL.

2.4.2 Condições do HPLC-DAD

Os cromatogramas foram obtidos num sistema cromatográfico da Shimadzu contendo bomba de alta pressão (modelo LC-20AT), autoinjeter (modelo SIL 20A), forno para condicionamento da coluna (modelo CTO- 20A), detector de arranjo de diodo (modelo SPD-M20A) e uma controladora (CBM-20A) com interfaceamento para o computador controlado por um software LC-solution da Shimadzu.

Nas Condições do método cromatográfico, usou-se uma fase móvel constituída de H₂O:acetonitrila (A:B), ambos acidificados com 0,1% de ácido fórmico. A fase móvel foi bombeada com um fluxo de 1 mL/min para a coluna Phenomenex (C18 Júptier 250 x 4,6 mm; 5µm) e pré-coluna Phenomenex (C18 4,0 x 3,0 mm; 5µm;) que estava estabilizada numa temperatura de 35 °C e o Detector de arranjo de diodo foi programado para detectar em 4 comprimentos de onda 265, 280 320 e 370 nm. O volume de injeção foi de 20 µL.

A coluna cromatográfica recebeu um sistema gradiente de eluição da fase móvel que consistia da seguinte mudança proporção dos solventes (A: B), tabela 1.

Tempo (minutos)	Solvente A (%)	Solvente B (%)
0	71	29
3	71	29
8	63	37
10	59	41
12	57.5	42.5
14	57.5	42.5
16	53	47
18	45	55
20	35	65
21	33	67
23	31	69
27	22	78
29	22	78
30	13	87
35	13	87
38	0	100
41	0	100
42	71	29
46	71	29

Tabela 1 - Proporção dos solventes utilizados no sistema gradiente de eluição da fase móvel

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 expressa as médias obtidas a partir do teste de aceitação dos iogurtes com

tintura de própolis vermelha. De acordo com o teste estatístico, observou-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) em relação aos diferentes percentuais de tintura para os tratamentos dos iogurtes sabor goiaba. O mesmo não ocorreu para os iogurtes de morango, sendo igualmente aceitos pelos julgadores obtendo médias entre 6,0 e 7,0 equivalendo a gostei ligeiramente e gostei moderadamente de acordo com a escala hedônica.

Tintura de própolis vermelha (%)	iogurte sabor goiaba	iogurte sabor morango
YA - 0,1	7,16 ^a	7,06 ^a
YB - 0,2	6,9 ^{ab}	6,94 ^a
YC - 0,3	6,32 ^b	6,88 ^a
DMS ¹	0,7295	0,6142

Tabela 2- Valores médios do teste de aceitação dos iogurtes de morango e goiaba, formulados com diferentes percentuais de tintura de própolis vermelha.

Médias com letras em comum na mesma coluna não difere entre si a $p \leq 0,05$ pelo teste de

Tukey. ¹DMS = Diferença Mínima Significativa.

Sabe-se que a própolis possui sabor forte e amargo, e essa característica está relacionada à presença de um grande número de compostos que se descobriu serem à base de pigmentos, os flavonoides (PROUDLOVE, 1996). Porém, para a produção de iogurte a presença desse sabor forte pode ser mascarada pela adição de determinado flavorizante.

De modo geral, os iogurtes tiveram bons percentuais de aceitabilidade, sendo o maior percentual atribuído ao iogurte de goiaba (88%) apesar de este ter recebido maior variabilidade de notas em relação ao iogurte de morango (87,3%).

A figura 1 mostra o gráfico da Análise do Componente Principal (PCA) dos iogurtes elaborados com diferentes percentuais de soro de leite (0,5, 1,0, 1,5 e 2,0%), bem como os iogurtes elaborados com 1,0% de soro de leite contendo calda de morango ou calda de goiaba, fortificados com tintura de própolis vermelha (0,1%, 0,2% e 0,3%).

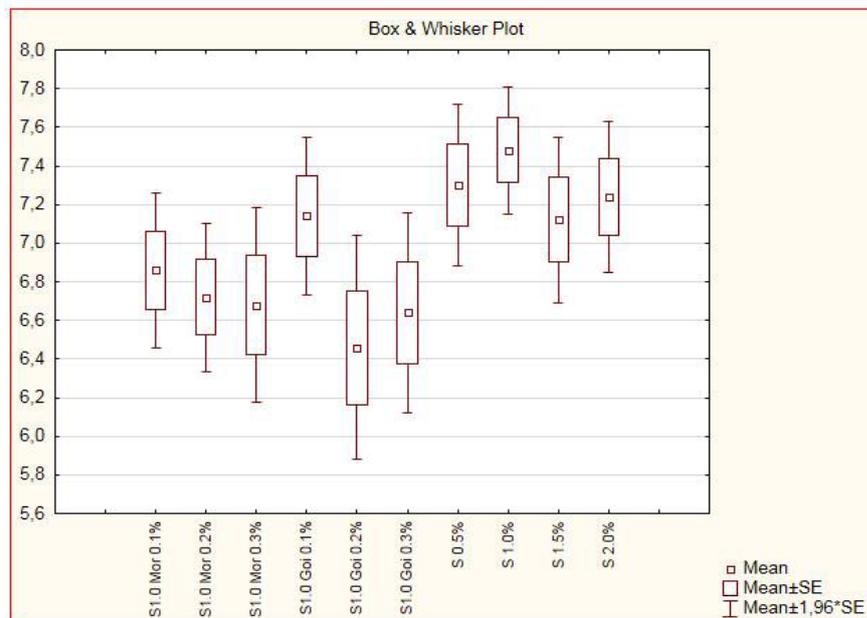


Figura 1 - Médias dos iogurtes elaborados com soro e fortificados com própolis vermelha.

Observou-se diferenças entre os escores para os iogurtes de soro de leite em diferentes percentagens citadas acima, demonstrando uma grande variabilidade nos escores entre a formulação contendo 0,5% de soro em relação as demais formulações. O iogurte de soro de leite com 1% apresentou valores de escores bem próximos ao iogurte de soro de leite com 1,5%. A análise de Cluster usando PCA revelou que o iogurte de soro de leite 1,0% apresentou maior proximidade nos escores com os iogurtes de soro de leite contendo calda de morango e demonstrou pouca proximidade dos iogurtes contendo soro de leite com calda de goiaba. Observou-se assim maior compatibilidade do ponto de vista sensorial.

A análise hierárquica de Cluster (HCA) (Figura 2), utilizando o método da ligação completa, demonstrou pouca similaridade para as formulações contendo soro de leite. As formulações contendo calda de morango apresentaram uma distância de ligação Euclidiana de 13,2, enquanto as formulações contendo calda de goiaba apresentaram uma distância de ligação Euclidiana de 15,9. Dessa forma, pode-se dizer que as formulações de soro de leite com calda de morango apresentaram maior similaridade. Utilizando o método da ligação simples para avaliar a similaridade dos iogurtes elaborados com soro de leite, observou-se uma maior similaridade entre as composições de 1,5 e 2,0% de soro de leite (distância Euclidiana de 11,4), em seguida apresentaram a mesma similaridade as formulações de iogurte de soro de leite contendo calda de morango e fortificadas com tintura de própolis (0,1% e 0,2%) e formulações de iogurte de soro de leite contendo calda de goiaba e fortificadas com tintura de própolis 0,1 e 0,3% as quais apresentaram uma distância Euclidiana de 12.

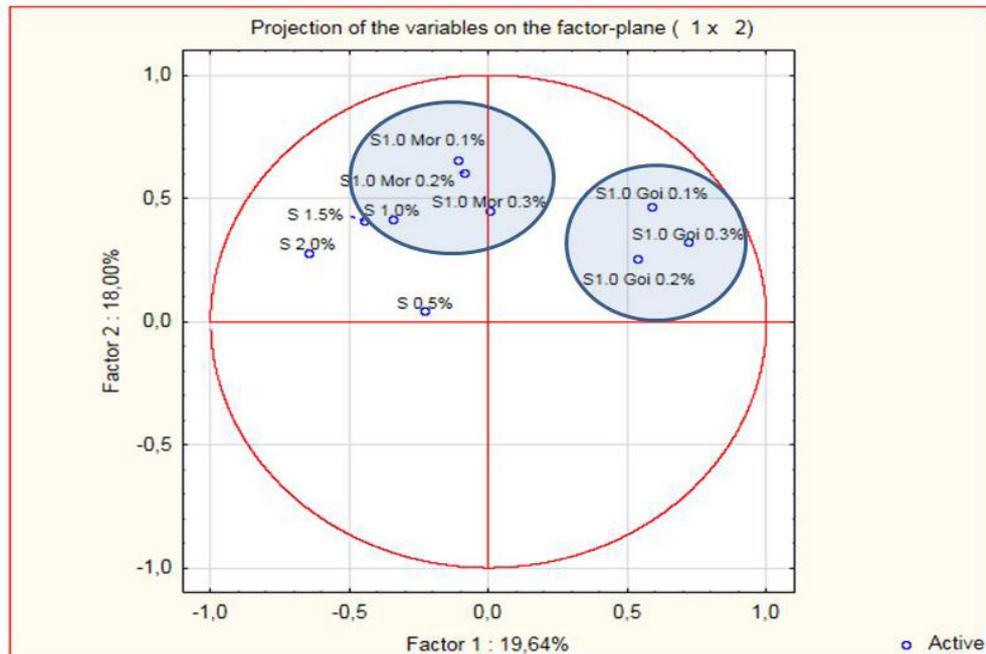


Figura 2 - Análise do Componente Principal dos iogurtes elaborados com soro de leite em pó fortificados com diferentes percentuais de própolis vermelha.

Os resultados seguintes mostram o perfil físico-químico, microbiológico e cromatográfico dos iogurtes de morango, elaborados com soro de leite em pó e própolis vermelha.

3.1 Perfil físico-químico dos iogurtes elaborados com soro de leite e própolis vermelha

De acordo com a tabela 3 percebe-se que os resultados de pH das amostras adicionados de polpa de morango e própolis foram levemente mais ácidos que as amostras controle (soro) demonstrando que os iogurtes adquiriram acidez ao misturar-se a polpa de morango e/ou a própolis. Porém, para acidez titulável observou-se comportamento oposto, a amostra controle está mais ácida em termos de ácido láctico em relação as que receberam calda de morango e própolis sugerindo que acidez detectada por pH inclui os percentuais de ácido láctico e ácido cítrico do fruto morango, além de outros compostos de caráter ácido presentes na própolis, que não o ácido láctico, característico do iogurte. Contudo, os resultados obtidos para acidez titulável estão dentro dos padrões estabelecidos para iogurtes (BRASIL, 2007). A legislação não estabelece valores para pH.

Antunes (2004) avaliando a influência da adição de leite em pó desnatado e concentrado proteico do soro de leite, em diferentes proporções em iogurtes, encontrou valores de pH e acidez titulável diferentes dos valores encontrados neste estudo, obtendo valores de pH em torno de 4,0 e acidez titulável acima de 0,94% de ácido láctico.

Parâmetro	Tratamentos		
	YAO	YA	YA1
pH	4,46	4,32	4,38
Acidez titulável* (%)	0,77 (±0,06)	0,76 (±0,05)	0,74 (±0,05)
Lípidios (%)	3,0 (±0,02)	3,0 (±0,02)	3,0 (±0,05)
Umidade (%)	82,2 (±0,063)	81,2 (±0,424)	83,3 (±0,304)
Sólidos totais (%)	17,8 (±0,050)	18,8 (±0,026)	18,7 (±0,159)
Cinzas (%)	0,77 (±0,02)	0,75 (±0,05)	0,71 (±0,05)
Lactose (%)	2,73 (±0,00)	3,58 (±0,267)	3,29 (±0,078)

Tabela 3 - Perfil físico-químicos dos iogurtes de morango elaborados com soro de leite, fortificados com própolis vermelha

Valores expressos em médias ± desvio padrão para os tratamentos de iogurtes de morango analisadas em triplicatas. * Acidez em % de ácido láctico. Tratamentos: YAO (amostras controle de iogurtes com soro de leite, sem flavorizante); YA (iogurte de morango elaborado com soro de leite em pó); YA1 (iogurte de morango elaborado com soro de leite em pó, adicionado de própolis vermelha).

3.2 Perfil microbiológico dos iogurtes elaborados com soro de leite e própolis vermelha.

A tabela 4 apresenta os resultados microbiológicos obtidos durante estocagem dos iogurtes para micro-organismos indicadores das condições higiênico-sanitária, bem como para as bactérias próprias do iogurte, as bactérias lácticas.

Tempo de estocagem (dias)	Tratamentos	Micro-organismos		
		Indicadores de condições higiênico-sanitárias		
		Coliformes a 45 °C (NMP/ml ¹)	Bolores e leveduras (UFC/ml)	Bactérias lácticas totais (UFC/ml)
1	YAO	<3,0	<10	1,0 x10 ⁹ UFC/mL *
	YA	<3,0	<10	1,0 x10 ⁹ UFC/mL *
	YA1	<3,0	<10	1,0 x10 ⁹ UFC/mL *
15	YAO	<3,0	<10	2,1x10 ⁸ UFC/mL
	YA	<3,0	<10	2,0x10 ⁸ UFC/mL
	YA1	<3,0	<10	2,0x10 ⁸ UFC/mL
28	YAO	<3,0	<10	2,0x10 ⁷ UFC/mL
	YA	<3,0	<10	1,9x10 ⁷ UFC/mL
	YA1	<3,0	<10	1,9x10 ⁷ UFC/mL

Tabela 4 - Resultados das análises microbiológicas durante estocagem dos iogurtes de morango estabilizados com soro de leite em pó integral e própolis vermelha

* Padronizado de acordo com instruções do fabricante de fermento para iogurte. Tratamentos: YAO (amostras controle de iogurtes com soro de leite, sem flavorizante); YA (iogurte de morango elaborado com soro de leite em pó); YA1 (iogurte de morango elaborado com soro de leite em pó, adicionado de própolis vermelha).

Os padrões de higiene estabelecidos pelo Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industriais de Alimentos, aprovado pela Portaria 368/97-MA, de 4 de setembro de 1997 indica os seguintes contaminantes para leites fermentados: coliformes à 30° e 45°C e bolores e leveduras que devem ter valores máximos iguais a 100g, 10g e 200UFCml, respectivamente. Por outro lado, a Resolução 12 de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, indica apenas coliformes à 45°C como contaminantes de leite fermentado, estabelecendo-se valor máximo igual a 10. De acordo com a tabela 3, os resultados estiveram dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações consultadas caracterizando, portanto, um iogurte de boa qualidade microbiológica.

As colônias de bactérias lácticas apresentaram morfologia de bastonetes e cocos, catalase negativa e Gram positiva, confirmando tratar-se de bactérias lácticas. Em todas as análises de coloração de Gram realizadas, predominou a presença de bastonetes em relação à cocos. Uma resposta a essa questão estaria relacionada ao uso do meio de cultura Ágar MRS, geralmente utilizado para contagem de bactérias lácticas totais, mesmo sendo seletivo para *Lactobacillus ssp.* Este é um meio para determinação tradicional de cultivos em placas recomendado para contagem de bactérias lácticas pelo International Dairy Federation (LIMA et al.2009; DUALDO et al.2010).

De acordo com a Resolução n° 5 de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece os padrões de identidade e qualidade dos leites fermentados, a contagem de bactérias lácticas no iogurte até seu prazo final de validade deve ser de o mínimo 10⁷ UFC/mL.

Para o tempo 15, os iogurtes obtiveram contagens dentro dos limites estabelecidos pela legislação e, no último tempo de vida útil avaliado os resultados mostraram valor mínimo preconizado para todas as amostras, 10⁷ UFC/mL.

De modo geral, constatou-se que os iogurtes adicionados de própolis vermelha tiveram comportamento similares aos iogurtes sem adição da própolis tanto para os indicadores das condições de higiene como para bactérias lácticas totais. Em termos microbiológicos não se percebeu diferenças entre iogurtes elaborados com soro de leite.

3.3 Perfil cromatográficos dos iogurtes fortificados com própolis vermelha

É possível observar na figura 3 - A, B, C e D o perfil cromatográfico dos flavonoides presentes na própolis vermelha, obtidos a partir da tintura utilizada para fortificação dos iogurtes. Percebe-se a presença de 15 compostos químicos. Esses isoflavonóides foram identificados no estudo de Silva B. et al.,(2007) que comprovou sua origem a partir de uma espécie da família Leguminosae, *Dalbergia ecastophyllum*, podendo classificá-la como o 13° tipo de própolis brasileira.

Entre os cromatogramas obtidos, pode-se observar que todos os compostos fenólicos foram identificados nos 4 comprimentos de onda analisados. No comprimento de onda de

265, 280, 320 e 375 nm foi possível separar alguns compostos fenólicos presentes na própolis vermelha, em especial a liquiritigenina (6,80 min.), a isoliquiritigenina (18.5 min), formononteina (19,0 min) e biochanina A (20,0 min).

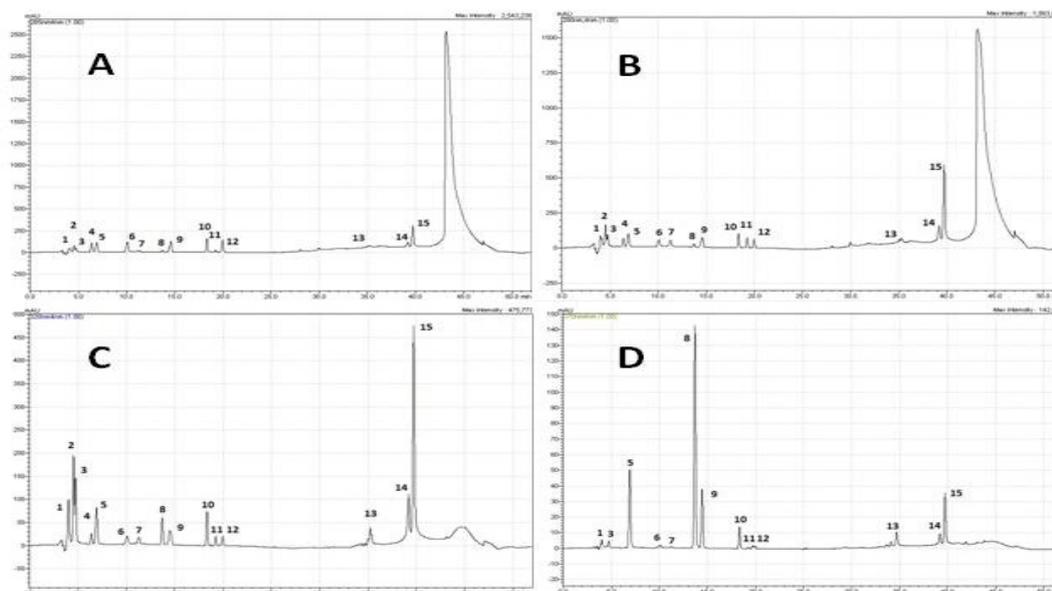


Figura 3 - Perfil cromatográfico dos flavonoides presentes na tintura própolis vermelha. (A) 265nm, (B) 280nm, (C) 320nm e (D) 370nm. Padrões dos flavonoides: a) Ácido caféico, 2) Ácido p-cumárico, 3) Ácido ferúlico, 4) Daidzeína, 5) Liquiritigenina, 6) Pinobanks, 7) Genisteína, 8) Quercetina, 9) Luteonina, 10) Isoliquiritigenina, 11) Formononetina, 12) Biochanina A, 13) Dalbergina, 14) Pinocembina, 15) Crisina.

A figura 4-A, B, C e D mostra o perfil cromatográfico dos iogurtes de morango elaborados com soro de leite e polpa de morango.

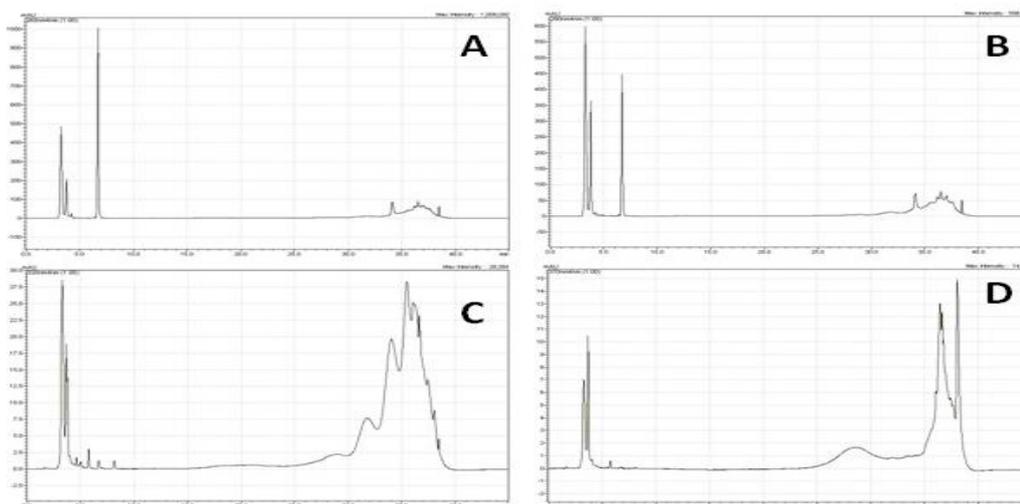


Figura 4 - Perfil cromatográfico dos iogurtes elaborado com soro de leite e polpa de morango. (A) 265nm, (B) 280nm, (C) 320nm e (D) 370nm.

A figura 5-A, B, C e D mostra o perfil cromatográfico dos iogurtes de morango elaborados com soro de leite e tintura de própolis vermelha. Dos 15 compostos detectados na tintura, foi possível detectar a presença de 8 compostos químicos da própolis vermelha

nos iogurtes fortificados.

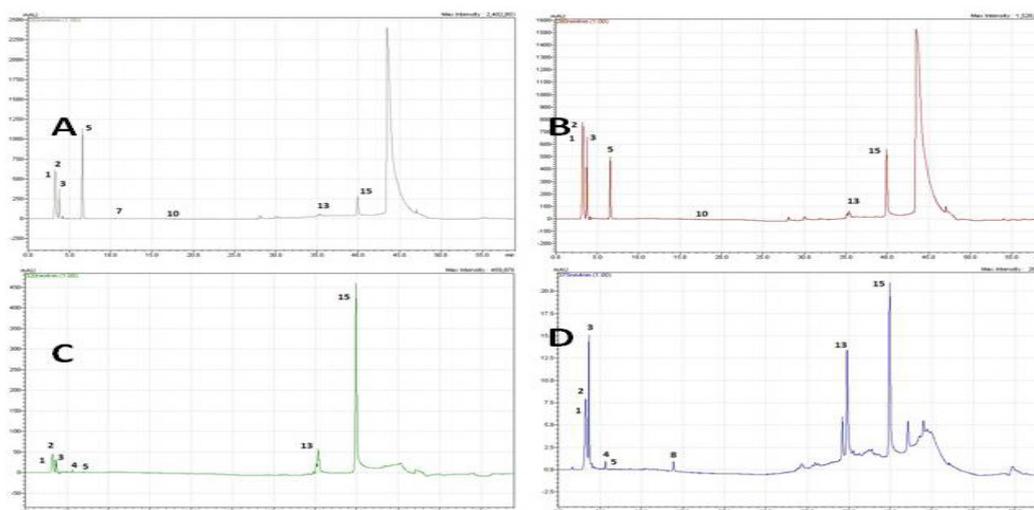


Figura 5 - Perfil cromatográfico dos flavonoides presentes no iogurte de morango elaborado com soro de leite e tintura de própolis vermelha 0,3%. (A) 265nm, (B) 280nm, (C) 320nm e (D) 370nm. Padrões dos flavonoides: 1) Ácido caféico, 2) Ácido p-cumárico, 3) Ácido ferúlico, 4) Daidzeína, 5) Liquiritigenina, 7) Genisteína, 8) Quercetina, 10) Isoliquiritigenina, 13) Dalbergina, 14) 15) Crisina.

Tentativas de adicionar compostos bioativos a partir de produtos vegetais em iogurtes têm sido relatadas na literatura. No estudo de Chouchouli et al. (2013) os iogurtes integrais e desnatados foram fortificados com extratos de sementes de uva e, semelhante a este estudo, essa fortificação não interferiu nas características normais do iogurte. Ao longo de 32 semanas foram identificados compostos simples de polifenóis e ácido oleanólico bem como compostos fenólicos totais, epicatequina, atividade sequestradora de radicais, redução do poder íon férrico. O presente estudo bem como de Chouchouli et al. (2013) demonstrou que é possível enriquecer iogurtes com compostos bioativos de produtos de origem vegetal como a própolis vermelha, sem comprometer suas características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas.

Sun-Waterhouse; Zhou; Wadhwa (2013) detectaram antocianinas de groselhas negras em iogurtes fortificados com esse fruto. As quatro principais antocinainas identificadas por cromatografia líquida de alta eficiência, foram: delphinidina-3-O-rutinosídeo, delphinidina-3-O-glicósido, cianidina-3-O-e rutinosídeo e cianidina-3-O-glicósido. Os autores buscavam atribuir funcionalidade antioxidante aos iogurtes fortificados com os extratos de groselha negra bem como obter sabor diferenciado.

4 | CONCLUSÃO

As composições de iogurtes adicionados de tintura de própolis vermelha e soro de leite apresentaram características físico-químicas e microbiológicas dentro dos padrões e de controle higiênico sanitário preconizado pela legislação, demonstrando que estes atenderam as recomendações de Boas Práticas de Fabricação empregadas em seu

processamento e armazenadas sob condições ideais.

Um percentual de 0,3% de tintura de própolis vermelha possibilitou iogurtes com características físico-químicas e microbiológicas semelhantes a iogurtes sem adição de própolis vermelha, tanto para contaminante como para bactérias lácticas.

Os resultados cromatográficos demonstram a fortificação dos iogurtes com os compostos fenólicos da própolis vermelha confirmando que é possível a adição de compostos bioativos da própolis vermelha em iogurtes, sem comprometer seus parâmetros de qualidade.

Outro parágrafo (foi possível elaborar composição funcional de bebida láctea com extratos de própolis vermelha).

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, T. **Fast Chromatographic Study Propolis Crudes**. Food Chemistry. Vol. 42. p. 135-138. Israel, 1991.

ALENCAR, S. M., et al. **Chemical composition and biological activity of a new type of Brazilian propolis: Red propolis**. Journal of Ethnopharmacology, 113(2), 278–283. 2007.

ANTUNES, A. E. C. **Influência do concentrado proteico do soro de leite e de culturas probióticas nas propriedades de iogurtes naturais desnatados**. 4002. 240 f. Tese (Doutorado em engenharia de alimentos). Departamento de Alimentos e Nutrição, Campinas, 2004.

APHA. DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**, 4th Ed. American Public Health association, Washington, D.C., 2001.

BASTIANI, M. I. D. **Iogurte adicionado de concentrado proteico de soro de leite e farinha de linhaça: Desenvolvimento, qualidade nutricional e sensorial**. 2009. 115 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria 368, de setembro de 1997. Adota o Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de janeiro de 2001. Adota o Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de janeiro de 2001.

CHOUCHOU, V. et al. **Fortification of yoghurts with grape (*Vitis vinifera*) seed extracts**. Food Science and Technology, Atenas, Grécia. v. 53, p. 522 – 529, 2013.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Codex Standards for fermented milk**. Codex Stan 243-2003. Adopted in 2003. Revision 2008, 2010.

COSTA, N. M. B; ROSA, C. O. B. **Alimentos funcionais. Componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rubio. Rio de Janeiro, 2011.

DUALDO, L. C. S. et al. **Avaliação da pós-acidificação e viabilidade de bactérias lácticas utilizando o método convencional e o sistema compact dry® tc durante estocagem refrigerada de iogurtes.** Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, Maio/Jun, nº 374, 33-40. 2010.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial.** 2.ed. Campinas, 2008.

FERREIRA, V. L. P.; et al. **Análise Sensorial: testes discriminativos e afetivos.** Manual: Série qualidade. Campinas, SP: SBCTA, 2000.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos.** 4 ed. 2006.

LIMA, K. G. C. et al. **Evaluation of culture media for enumeration of *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* and *Bifidobacterium animalis* in the presence of *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*.** Food Science and Technology, v. 42, n. 2, p. 491-495, 2009.

PROUDLOVE, R. K. **Os alimentos em debate uma visão equilibrada.** Varela: São Paulo, 1996.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos.** 2.ed revisada. Blucher: São Paulo, 2007.

RIGHI, A. A. **Perfil químico de amostras de própolis brasileira.** 2008. f. 102. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

SILVA, B. B. et al. **Chemical Composition and Botanical Origin of Red Propolis, a New Type of Brazilian Propolis.** Evid Based Complement Alternat Med. v.5. p. 313–316, 2007.

SUN-WATERHOUSE, D.; ZHOU, J.; WADHWA, S. S. **Drinking yoghurts with berry polyphenols added before and after fermentation.** Food Control. nº32 p. 450-460, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Fábio Steiner Engenheiro Agrônomo (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/2007), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (UNIOESTE/2010), Doutor em Agronomia - Agricultura (Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP/2014, Botucatu). Atualmente, é professor e pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, atuando nos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Agronomia da Unidade Universitária de Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia - Agricultura, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, manejo de culturas, sistemas de produção agrícola, fertilidade do solo, nutrição mineral de plantas, adubação, rotação de culturas e ciclagem de nutrientes, atuando principalmente com as culturas de soja, algodão, milho, trigo, feijão, cana-de-açúcar, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: steiner@uems.br

Alan Mario Zuffo Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é pesquisador pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS/Cassilândia (MS). Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura-pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

SOBRE OS AUTORES

Adriana dos Santos Silva Graduação em tecnologia em laticínios pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba; Especialização em química tecnológica pelo Instituto Federal de Alagoas. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Sergipe; Professora de curso básico, técnico e tecnológico de Agroindústria – IFAL (2014/2015); Consultora na empresa CTA Consultoria em alimentos LTDA (2016 atual).

Adricia Raquel Melo Freitas, discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; E-mail para contato: adricia_melo@hotmail.com

Alex Bruno Costa Bomfim Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2015-2019)

Aline Livia Da Silva Oliveira Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral. E-mail: alineliviaalimentos10@gmail.com

Aline Silva de Sant'ana Zootecnista pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail para contato: alinesantana.zoot@gmail.com

Allan Nilson de Souza Dantas Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Nova Cruz, Nova Cruz – RN, Brasil.

Ana Flávia Oliveira Santos Professora titular III do Centro Universitário CESMAC; Graduação em farmácia pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió; Especialização em indústria pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em ciências farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutora em ciências farmacêuticas pela Universidade Federal de Pernambuco;

Antonio De Assis Lopes Sousa Graduando em tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo o IFCE, Campus Sobral - CE

Antonio Marcos Da Silva Abreu Graduado em Letras pela a Universidade Estadual Vale do Acaraú, Campus Sobral – CE, Técnico em Fruticultura pelo o IFCE, Campus Sobral – CE.

Antônio Marcos de Souza Aquino Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2017). Atualmente é Presidente da Cooperativa de Suínos e Aves do Vale do Juruá, Cruzeiro do Sul – Acre.

Bismarc Lopes da Silva Graduado em agronomia pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano. Mestrando, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri – Goiás. E-mail para contato: bismarc.bjl@gmail.com

Camila Silva Lima, discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE-

Campus Limoeiro do Norte- CE. Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Técnica em Gerência em Saúde pela Faculdade Integrada da Grande Fortaleza (FGF); Bolsista pelo PIBIT; E-mail para contato: camila.csl19@gmail.com

Carla Wanderley Mattos Doutora em Nutrição Animal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano campus Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: carla.mattos@ifsertao-pe.edu.br

Carlos Antônio dos Santos Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

Cássia Maria Matias Barbosa Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (em andamento); E-mail para contato: cassiamaatias@gmail.com

Cecília Teresa Muniz Pereira Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Teresina Central; Mestrado em Alimentos e Nutrição pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: ceciteresa@ifma.edu.br

Cristiana Maia de Oliveira Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal), UFRRJ. E-mail para contato: cristiana.maia@hotmail.com

Cyntia Leenara Bezerra Da Silva Curso Técnico em Química, com previsão de término em 2018. email:cyntialeenara@hotmail.com

Dalva Muniz Pereira Graduação em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí - UFPI; Mestrado em Ciências Biomédicas pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. E-mail para contato: dalva.pereira@ifma.edu.br

Ellio Celestino de Oliveira Chagas Zootecnista pela Universidade Federal de Alagoas. Mestre em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba, CCA. Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa. Professor do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: ellio.chagas@ifsertao-pe.edu.br

Erick Martins Nieri Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais Lavras - MG

Erick Martins Nieri Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná . Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras

Eurídice Farias Falcão Professora visitante do Residência saúde (EAD); Graduação em Nutrição

pela Universidade Federal de Alagoas; Especialização em controle da qualidade de alimentos pela Universidade Federal da Paraíba; Especialização em processamento e controle da qualidade de alimentos pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas;

Evandro Silva Pereira Costa Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Licenciado em Ciências Agrícolas, UFRRJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorado em Fitotecnia (Produção Vegetal), UFRRJ. E-mail para contato: evsilvacosta@gmail.com

Filemom Gomes Damasceno Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural.

Flávia Tussulini Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná com período sanduíche na University of Montana – Montana- Estados Unidos da América

Francisca Gleiciane Nascimento Lopes Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo o IFCE, Campus Sobral – CE.

Francisca Joyce Elmiro Timbó Andrade Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Especialização em Gestão e Segurança dos Alimentos do Instituto Federal do Ceará - IFCE-campus Sobral; Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC; Mestrado em Ciências da Educação - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia - Lisboa-Portugal; Grupo de Pesquisa: Química de Macromoléculas; E-mail: joycetimbo10@gmail.com

Francisco Dirceu Duarte Arraes Doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo, USP. Professor do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – *campus* Salgueiro. Email: dirceuarraes@gmail.com

Francisco José Carvalho Moreira Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Ceará (2005); Mestrado em Agronomia/Fitotecnia/Fitossanidade pela Universidade Federal do Ceará (2007). Doutorando em Biotecnologia (Biotecnologia em Recursos Naturais) na RENORBIO. Atuou como Extencionista da EMATER - CE, como Agente Master em Floricultura, na Região do Cariri, de outubro de 2007 a abril de 2010. Tem experiência na área de Agronomia/Fitotecnia/Fitossanidade, com ênfase principalmente nos seguintes temas: Levantamento, identificação e controle alternativo de nematoide das galhas com óleos essenciais/extratos vegetais, plantas antagônicas; Produção de mudas espécies nativas, cultivadas e medicinais; Superação da dormência em sementes de espécies nativas; Aspectos fitotécnicos de plantas medicinais, aromáticas e ornamentais; Ultimamente desenvolve trabalhos na área de Biotecnologia, na extração, caracterização, purificação e avaliação de moléculas bioativas de plantas da Caatinga no controle de nematoides das galhas. Atualmente é Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, Campus de Sobral, ministrando disciplinas dos Cursos de Técnico em Fruticultura e Tecnológico em Irrigação e Drenagem. É líder do Grupo de Pesquisa Centro de Estudos da Sustentabilidade da Agricultura Irrigada - CESAI. Foi Coordenador do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais de maio de 2012 a julho de 2014.

Georgia Maciel Dias de Moraes Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

do Ceará; Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico; Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Ceará; Grupo de pesquisa: Química de macromoléculas. E-mail para contato: georgiamacioldm@gmail.com

Gerbson Francisco Nogueira Maia Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2016) Mestrando em Produção Animal pela Universidade Federal do Acre (2016-2017)

Hyngrid Ranielle de Oliveira Gonsalves, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Segurança Alimentar do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará-UECE- Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos- FAFIDAM; Especialista em Saúde e Segurança Alimentar pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico- CENTEC; Mestrado em Cultura da Alimentação e do Vinho para a promoção de recursos alimentares e vinhos pela Universidade Ca' Foscari- VENEZA-ITALIA; Cultura del Cibo e del Vino per la promozione delle risorse enogastronomiche, per la Università Ca' Foscari-Venezia-Itália; E-mail para contato: hyngrid@ifce.edu.br / hyngridnany@hotmail.com

João Paulo Marim Sebim Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Acre (2015-2019)

Joaquim Branco de Oliveira Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido – Mossoró, RN. Professor do Instituto Federal do Ceará – *campus* Iguatu. Email:joaquimbranco@ifce.edu.br

Jonilson Santos de Carvalho Graduado em agronomia pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano. Mestrando em Fitotecnia, Universidade Estadual da Bahia, Vitória da Conquista - Bahia. E-mail para contato: jonilson.if@gmail.com

José Felipe Napoleão Santos Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande. Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: felipe_napoliao@hotmail.com

Josicleide do Nascimento Oliveira Silvino Graduação em tecnologia em laticínios pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba; Mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas; Professora pesquisadora II do E-TEC Brasil pelo IFAL (2015/2017); Professora do Pronatec pelo IFAL (2015/2018); Professora de curso básico, técnico e tecnológico de Agroindústria – IFAL (2015/2017); Professora do Curso de Especialização de Vigilância Sanitária e Controle de Qualidade e Segurança de Alimentos da UNINASSAU – Alagoas (2016/2018); Consultora na empresa CTA Consultoria em alimentos LTDA (2016 atual). E-mail para contato: josicleide_oliveira@hotmail.com

Joventino Fernandes Moreira Professor de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Alagoas – Campus Murici; Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal Rural do Rio de

Janeiro; Mestrado em fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Doutorado em ciências do solo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Jovilane Mesquita Lima Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral; Técnica em Panificação pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral

Juarez Cassiano de Lima Junior Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – Fortaleza. Email:limajr.soil@gmail.com

Juliano Silva Lima Professor do Instituto Federal de Sergipe; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe; Mestrado em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos Multidisciplinares do Alto Sertão Sergipano (GEMASS) e Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas.

Júlio César Tannure Faria Doutorando na Universidade Federal de Lavras (UFLA); Membro do corpo discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); jc.tannure@gmail.com;

Kleber Gomes de Macêdo Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – Fortaleza. Email:kleber117@hotmail.com

Lídia Maria Alves Freitas Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; E-mail para contato: lidinha62@hotmail.com

Luana Maria dos Santos Doutoranda na Universidade Federal de Lavras (UFLA); Membro do corpo discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutoranda em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); uana.dv_@hotmail.com;

Lucas Amaral de Melo Professor da Universidade Federal de Lavras. Graduado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Mestre em Ciências Florestais pela Universidade de Viçosa. Doutor pela Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras

Luís Henrique Ebling Farinatti Professor da Universidade Federal do Acre Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal de Santa Maria (1999) Mestrado em Produção Animal pela Universidade Federal de Santa Maria (2002) Doutorado em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas (2007) Pós Doutorado em Forrageiras pela Embrapa Acre (2011 - 2013) Pós Doutorado em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015- 2016) Grupo de pesquisa Ciências Naturais da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta. E-mail para contato: farinatti.ufac@gmail.com

Marcelo Ribeiro Viola Professor da Universidade Federal de Lavras; Membro do corpo docente dos Programas de Pós-Graduação em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas/UFLA e Ciências

Florestais e Ambientais/UFT; Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em RECURSOS HÍDRICOS EM SISTEMAS AGRÍCOLAS pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: ENGENHARIA DE ÁGUA E SOLO E-mail para contato: marcelo.viola@deg.ufla.br

Marcelo Rocha dos Santos Graduado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal da Bahia. Mestrado e Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa. Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi-Bahia. Membro do corpo docente do Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido, IFBaiano, Guanambi-Bahia.

Marcio Facundo Aragão Graduado em Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE, Campus Sobral (2017). Mestrando em Engenharia Agrícola - PPGEA, Linha de Pesquisa Irrigação e Drenagem – UFC, Campus do Pici, Fortaleza- CE. Bolsista do CNPQ em nível de mestrado. Membro do grupo de Pesquisa Centro de Estudos da Sustentabilidade da Agricultura Irrigada - CESAI. E-mail: marcioaragao26@gmail.com

Márcio Flávio Moura de Araújo Professor da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira (UNILAB); Membro do Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UNILAB; Graduação, Mestrado e Doutorado em Enfermagem - Universidade Federal do Ceará; Líder do Grupo de Pesquisa promoção da saúde humana no cenário das doenças crônicas.

Marcus de Miranda da Silva Graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Acre (2015-2019)

Margarida Goréte Ferreira do Carmo Professora do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica, RJ; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG; Mestrado em Fitopatologia, UFV; Doutorado em Fitopatologia, UFV. E-mail para contato: gorete@ufrj.br

Maria Aparecida de Melo Alves Professora de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba; Graduação Licenciatura em economia doméstica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

Maria do Livramento de Paula Professora da Universidade Federal do Maranhão; Graduação em Engenharia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras e parte Sanduíche em Portugal; Grupo de Pesquisa em pesquisa: Tecnologia e Ciência dos de Alimentos e membro do Grupo de Pesquisa promoção da saúde humana no cenário das doenças crônicas.

Michelle Teixeira da Silva Graduação em Tecnologia de alimentos pelo Instituto Federal de Alagoas; Graduação em ciências biológicas pela Universidade Federal de Alagoas; Especialização em química tecnológica pelo Instituto Federal de Alagoas. Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas;

Naasoom Luiz Santos Mesquita Graduado em agronomia pelo Instituto Federal de Educação

Ciência e Tecnologia Baiano. Mestrando em Fitotecnia, Universidade Estadual da Bahia, Vitória da Conquista - Bahia. Email: nasonmesquita@yahoo.com

Natalia Torres Do Nascimento Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE campus Sobral

Nicolas Pereira de Souza Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Membro do Laboratório de Manejo Florestais (Lemaf)

Pablo Teixeira Leal de Oliveira Engenheiro Agrônomo pela Universidade do Estado da Bahia. Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Vale do São Francisco. Professor do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural. E-mail para contato: pablo.leal@ifsertao-pe.edu.br

Pierre Barnabé Escodro Professor adjunto III da Universidade Federal de Alagoas; Graduação em medicina veterinária pela Universidade Federal do Paraná; Especialização em cirurgia e anestesiologia de grandes animais pela Faculdade de medicina veterinária e zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (FMVZ-UNESP); Mestrado em medicina veterinária pela Faculdade de medicina veterinária e zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (FMVZ-UNESP); Doutorado em ciências na área de biotecnologia pelo programa de pós-graduação do Instituto de química e biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa e extensão em equídeos (GRUPEQUI-UFAL);

Poliana Prates de Souza Soares Graduando Agronomia pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi-Bahia. Bolsista de Iniciação Científica pela Fapesb. E-mail para contato: poliana_prates@hotmail.com

Ravena Kilvia Oliveira Aguiar, discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Graduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro do Norte- CE; Bolsista voluntária em andamento do PIBIC, pelo Instituto Federal do Ceará, *Campus*- Limoeiro do Norte-CE. E-mail para contato: ravena.kilvia08@gmail.com

Regis Pereira Venturin Pesquisador na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG); Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); regisventurin@yahoo.com.br;

Renata Adrielle Lima Vieira Professora do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU); Coordenadora e Membro do corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Nutrição Clínica do Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU); Graduação em Nutrição pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Mestrado em Saúde e Nutrição pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Renata Freitas Souza Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; E-mail para contato: renata_freitas05@hotmail.com

Renato Luiz Grisi Macedo Professor titular da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA); Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestrado em Agronomia (Fitotecnia de Plantas Perenes Tropicais) pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Doutorado em Engenharia Florestal (Ecosilvicultura) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR); Pós-doutorado em engenharia florestal (Sistemas Agroflorestais) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); rlgri@dcf.ufla.br;

Roberta Adrielle Lima Vieira Professora Substituta do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA); Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Graduação em Química Licenciatura pela Universidade Cruzeiro do Sul; Mestrado em Engenharia de Materiais pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA); E-mail para contato: roberta_adrielle15@hotmail.com

Rodolfo Soares de Almeida Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras com período sanduiche na University of Montana- Montana – Estados Unidos da América. Mestrando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras. Membro do Núcleo de Estudos em Silvicultura (NES)

Romildo Martins Sampaio Professor da Universidade Federal do Maranhão; Graduação em Engenharia Química - Universidade Federal de Sergipe; Mestrado e Doutorado em Engenharia de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; Grupo de Pesquisa em pesquisa: Projetos e Processos em Engenharia Química.

Roseli de Santana Lima Graduação em Tecnologia de Laticínios pelo Instituto Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos Multidisciplinares do Alto Sertão Sergipano (GEMASS).

Sabrina Karen de Castro de Sousa Graduação em Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Codó; E-mail para contato: sabrina.karen.castro@gmail.com

Samara Dias Gonçalves Graduação em Tecnologia de Laticínios pelo Instituto Federal de Sergipe; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos Multidisciplinares do Alto Sertão Sergipano (GEMASS).

Samara Kellen de Vasconcelos Vieira Graduação em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará; Mestrado em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (em andamento); Grupo de pesquisa: Química de macromoléculas; E-mail para contato: samkvieira3@gmail.com

Silvania Alves Ladeira Professora do Instituto Federal de Alagoas. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em X do Instituto Federal de Alagoas; Graduação em Ciência e Tecnologia de Laticínios pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento e sustentabilidade no sertão de Alagoas.

Suza Teles Santos Lourenço Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do

Tocantins; Grupo de pesquisa: G-IMPACTO E-mail para contato: suzavw@hotmail.com

Thiago Moreira Socorro Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Viçosa com período sanduíche na University of Montana – Montana – Estados Unidos da América

Ticiano Gomes do Nascimento Professor associado III da Universidade Federal de Alagoas; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em ciências farmacêuticas e Nutrição da Universidade Federal de Alagoas; Graduação em Farmácia pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em produtos naturais e sintéticos bioativos pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em produtos naturais e sintéticos bioativos pela Universidade Federal da Paraíba; Pós-doutorado em purificação e identificação de metabólitos secundários da própolis vermelha de Alagoas usando CLAE-preparativo e GC-MS e LC-Orbitrap-FTMS; Grupo de pesquisa- Tecnologia e Controle de Qualidade de Medicamentos e Alimentos; Bolsista do CNPQ em produtividade, desenvolvimento tecnológico e extensão Inovadora nível 2-CA 82; E-mail para contato: ticianogn@yahoo.com.br

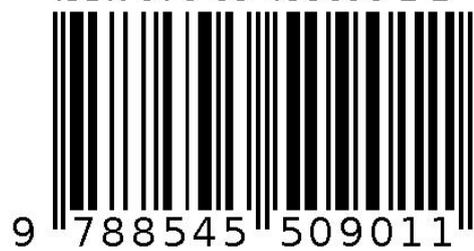
Victor Vasconcelos Carnaúba Lima Professor do Centro Universitário Maurício de Nassau e Centro Universitário Tiradentes; Graduação em medicina veterinária pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió; Especialização em defesa sanitária e inspeção de produtos de origem animal; Mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas; Doutorando em saúde e ambiente pela Universidade Tiradentes;

Virgílio Lourenço Da Silva Neto Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Dianópolis; Membro do corpo docente do curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, *Campus* Dianópolis. Graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Goiás; Especialização em Geografia do Brasil pela FIJ – Faculdades Integradas de Jacarepaguá-RJ; Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins; Grupo de pesquisa: Inovação, Meio Ambiente e Pesquisa Agropecuária no Cerrado Tocantinense (G-IMPACTO) Bolsista do Programa de Apoio ao Pesquisador PAP/APL/IFTO E-mail para contato: virgilio.neto@ifto.edu.br

Willame Candido de Oliveira Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – Fortaleza – CE. Email: willamecandidoo@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-455090-1-1



9 788545 509011