

**Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)**



**Ciências Exatas e da
Terra e a Dimensão
Adquirida através da
Evolução Tecnológica 2**

Atena
Editora
Ano 2019

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

**Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão
Adquirida através da Evolução Tecnológica
2**

**Atena Editora
2019**

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências exatas e da terra e a dimensão adquirida através da evolução tecnológica 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida Através da Evolução Tecnológica; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-473-3 DOI 10.22533/at.ed.733191107 1. Ciências exatas e da terra – Pesquisa – Brasil. 2. Tecnologia. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario CDD 509.81
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Exatas e da Terra e a Dimensão Adquirida através da Evolução Tecnológica vol. 2*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 28 capítulos, conhecimentos tecnológicos e aplicados as Ciências Exatas e da Terra.

Este volume dedicado à Ciência Exatas e da Terra traz uma variedade de artigos que mostram a evolução tecnológica que vem acontecendo nestas duas ciências, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área da matemática, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, biodigestores, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

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 Exatas e da Terra, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Física, Matemática, e na Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A GESTÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO SEMIÁRIDA DO ESTADO DE PERNAMBUCO: ANÁLISE DO POTENCIAL DE USO	
Margarida Regueira da Costa Alexandre Luiz Souza Borba Fernanda Soares de Miranda Torres	
DOI 10.22533/at.ed.7331911071	
CAPÍTULO 2	7
APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA MULTIVARIADA NO DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE SALINIZAÇÃO EM AÇUDES DO SEMIÁRIDO NORDESTINO, CEARÁ/BRASIL	
José Batista Siqueira Sanmy Silveira Lima	
DOI 10.22533/at.ed.7331911072	
CAPÍTULO 3	18
AQUÍFERO DUNAS-POTENGI: DISPONIBILIDADE E POTENCIALIDADE DAS ÁGUAS EM NATAL – RN	
Melquisedec Medeiros Moreira Newton Moreira de Souza Miguel Dragomir Zanic Cuellar Kátia Alves Arraes	
DOI 10.22533/at.ed.7331911073	
CAPÍTULO 4	27
AS ÁGUAS DO AQUÍFERO ALUVIONAR JAGUARIBE E SUA RELAÇÃO COM O USO/OCUPAÇÃO DO SOLO: ÁREA PILOTO DE SÃO JOÃO DO JAGUARIBE – CEARÁ	
Antônio Flávio Costa Pinheiro Itabaraci Nazareno Cavalcante Alexsandro dos Santos Garcês Rafael Mota de Oliveira Emanuel Arruda Pinho	
DOI 10.22533/at.ed.7331911074	
CAPÍTULO 5	42
CULTURA DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE PESQUISA DA ÁREA QUÍMICA	
Milson dos Santos Barbosa Débora da Silva Vilar Aline Resende Dória Isabelle Maria Gonzaga Duarte Dara Silva Santos Lays Ismerim Oliveira Géssica Oliveira Santiago Santos Luiz Fernando Romanholo Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.7331911075	

CAPÍTULO 6	53
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA ANALÍTICA PARA DETERMINAÇÃO DE FORMALDEÍDO EM COSMÉTICOS	
Helder Lopes Vasconcelos Andressa Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.7331911076	
CAPÍTULO 7	63
DETERMINAÇÃO DA CURVA-CHAVE DAS CONCENTRAÇÕES DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO NA BACIA DO RIO QUARAÍ, NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL	
Mayara Torres Mendonça Clamarion Maier Edenir Luís Grimm Gustavo Henrique Merten Jainara Fresinghelli Netto Ricardo Boscaini Miriam Fernanda Rodrigues Thais Palumbo Silva Franciele de Bastos Raí Ferreira Batista Suélen Matiasso Fachi	
DOI 10.22533/at.ed.7331911077	
CAPÍTULO 8	76
DETERMINAÇÃO DE PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE POÇOS DE CAPTAÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS AQUÍFEROS DO ESTADO DE SÃO PAULO	
César de Oliveira Ferreira Silva Manuel Enrique Gamero Guandique	
DOI 10.22533/at.ed.7331911078	
CAPÍTULO 9	84
DEVELOPMENT OF PROCEDURES FOR CALIBRATION OF METEOROLOGICAL SENSORS. CASE STUDY: CALIBRATION OF A TIPPING-BUCKET RAIN GAUGE AND DATA-LOGGER SET	
Márcio Antônio Aparecido Santana Patrícia Lúcia de Oliveira Guimarães Luca Giovanni Lanza	
DOI 10.22533/at.ed.7331911079	
CAPÍTULO 10	93
DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE E SAÚDE AMBIENTAL DO MERCADO DO PEIXE, SÃO LUÍS - MARANHÃO	
Marcelo Vieira Sodré Barbosa Ana Carolina Lopes Ozorio Itapotiarã Vilas Bôas	
DOI 10.22533/at.ed.73319110710	

CAPÍTULO 11 100

ESTUDO DA SÍNTESE SEM SOLVENTE DE ZEÓLITAS UTILIZANDO DIFERENTES LÍQUIDOS IÔNICOS COMO AGENTES DIRECIONADORES DE ESTRUTURA

Iemedelais Bordin
Victor de Aguiar Pedott
Elton Luis Hillesheim
Rogério Marcos Dallago
Marcelo Luís Mignoni

DOI 10.22533/at.ed.73319110711

CAPÍTULO 12 109

GEOPROCESSAMENTO PARA DELIMITAÇÃO DE APPS E ESTUDO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL NAS MARGENS DO BEIJA-FLOR, MUNICÍPIO DE MAZAGÃO-AP

Kerlency Maria Farias Santos
Rudney Lobato Furtado
Mariano Araújo Bernadino Rocha
Olavo Bilac Quaresma de Oliveira Filho

DOI 10.22533/at.ed.73319110712

CAPÍTULO 13 124

GEOQUÍMICA E QUALIDADE DE ÁGUAS NATURAIS DE NASCENTES DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS, SÃO PAULO

Rafael Bassetto Ferreira
Wanilson Luiz Silva

DOI 10.22533/at.ed.73319110713

CAPÍTULO 14 138

IMPACTOS POTENCIAIS DOS ROMPIMENTOS DE BARRAGENS NÃO-SEGURAS NO USO DA ÁGUA NA BACIA DO PARAÓPEBA, MINAS GERAIS

Luciana Eler França
Fernando Figueiredo Goulart
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves

DOI 10.22533/at.ed.73319110714

CAPÍTULO 15 153

MODELAGEM DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE SOLO REFORÇADO NO SISTEMA TERRAMESH

Taila Ester dos Santos de Souza
Carlos Alberto Simões Pires Wayhs
Alan Donassollo

DOI 10.22533/at.ed.73319110715

CAPÍTULO 16 167

POTENCIALIDADES DOS AQUÍFEROS DA BACIA DO RIO VERDE GRANDE E SUAS RELAÇÕES COM OS DOMÍNIOS CLIMÁTICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Estefânia Fernandes dos Santos
Leila Nunes Menegasse Velasquez

DOI 10.22533/at.ed.73319110716

CAPÍTULO 17 182

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO OESTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

Janete Facco
Fabio Luiz Carasek
Sival Francisco de Oliveira Junior
Luiz Fernando Scheibe
Manuela Gazzoni dos Passos
Mariana Muniz Blank

DOI 10.22533/at.ed.73319110717

CAPÍTULO 18 197

RAIZ DO CAPIM VETIVER: UMA FONTE ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO

Felipe Coelho Vieira
Alan Rodrigues Teixeira Machado
Marcelo Segala Xavier
Jussara Vitória Reis

DOI 10.22533/at.ed.73319110718

CAPÍTULO 19 210

RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS DE UMA REGIÃO DO CERRADO MARANHENSE E OS IMPACTOS AMBIENTAIS OCORRENTES NO LOCAL

Karla Bianca Novaes Ribeiro
Kely Silva dos Santos
Karine Silva Araujo
Mayanna de Kássia Silva Rodrigues
James Werllen de Jesus Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.73319110719

CAPÍTULO 20 219

RELEVO COMO FATOR INTENSIFICADOR DAS ONDAS DE CALOR EM ALAGOAS

Dálete Maria Lima de Sousa
Anne Karolyne Pereira da Silva
Rafael Wendell Barros Forte da Silva
João Vitor Benevides de Castro
Francisco de Assis Franco Vieira
David Harley de Oliveira Saraiva

DOI 10.22533/at.ed.73319110720

CAPÍTULO 21 233

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E BIOQUÍMICAS DE MILHO (ZEA MAYS L.) EXPOSTAS A ÁCIDO HÚMICO

Monique Ellen Farias Barcelos
Leonardo Barros Dobbss
Amanda Azevedo Bertolazi
Alessandro Coutinho Ramos
Ian Drumond Duarte
Lívia Dorsch Rocha
Leonardo Valandro Zanetti
Silvia Tamie Matsumoto

DOI 10.22533/at.ed.73319110721

CAPÍTULO 22	247
SUPORTES HÍBRIDOS DE SÍLICA-MONOSSACARÍDEOS: MATERIAIS POTENCIAIS PARA IMOBILIZAÇÃO DE PEROXIDASE RAP - TOYOBO	
Ivan Martins Barreto	
Maria Antônia Carvalho Lima Jesus	
Djalma Menezes De Oliveira	
Ronaldo Costa Santos	
Alini Tinoco Fricks	
Heiddy Márquez Alvarez	
DOI 10.22533/at.ed.73319110722	
CAPÍTULO 23	256
USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA DO RIO PUNHAÍ, LITORAL NORTE DA BAHIA	
Ricardo Acácio de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.73319110723	
CAPÍTULO 24	263
ADMINISTRAÇÃO: FERRAMENTA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO	
Esmeraldo Bezerra de Melo Junior	
Claudio Jorge Gomes da Rocha Junior	
DOI 10.22533/at.ed.73319110724	
CAPÍTULO 25	275
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DOS PRODUTORES DE BANANA DOS MUNICÍPIOS DE PRESIDENTE FIGUEIREDO E RIO PRETO DA EVA, AMAZONAS E PARTICIPAÇÃO DO GOVERNO PARA A SUSTENTABILIDADE DA CULTURA	
Maricleide Maia Said	
Luiz Antonio de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.73319110725	
CAPÍTULO 26	287
AGROECOLOGIA E RE(EXISTÊNCIAS): CONTRIBUIÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR DE BASE AGROECOLÓGICA COMO PASSO PARA GARANTIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL EM UM ACAMPAMENTO NO SERTÃO PARAIBANO	
Luymara Pereira Bezerra de Almeida	
Helena Cristina Moura Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.73319110726	
CAPÍTULO 27	299
LEVANTAMENTO DE MOSCAS BRANCAS (<i>Bemisia tabaci</i>) NA CULTURA SOJA, EM UM MUNICÍPIO DO NOROESTE DO RS: ANO I	
Isaura Luiza Donati Linck	
Antônio Luis Santi	
Ezequiel Zibetti Fornari	
Luis Felipe Rossetto Gerlach	
Fernanda Marcolan de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.73319110727	

CAPÍTULO 28 305

QUANTIFICAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS E CLASSIFICAÇÃO DE SUA ATIVIDADE ENZIMÁTICA
PROTEOLÍTICA E LIPOLÍTICA EM LEITE CRUCAPTADO EM LATICÍNIOS NO MUNICÍPIO DE
PIUMHI-MG

Maria Clara de Freitas Guimarães Santos

Eudoro da Costa Lima Neto

Talitha Oliveira de Rezende

Leonardo Borges Acurcio

DOI 10.22533/at.ed.73319110728

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 317

QUANTIFICAÇÃO DE MICRO-ORGANISMOS E CLASSIFICAÇÃO DE SUA ATIVIDADE ENZIMÁTICA PROTEOLÍTICA E LIPOLÍTICA EM LEITE CRU CAPTADO EM LATICÍNIOS NO MUNICÍPIO DE PIUMHI-MG

Maria Clara de Freitas Guimarães Santos

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

Eudoro da Costa Lima Neto

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

Talitha Oliveira de Rezende

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

Leonardo Borges Acurcio

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

RESUMO: Para avaliar a qualidade do leite, o perfil microbiológico é o mais utilizado tendo em vista que elevadas contagens de micro-organismo no leite impactam em sua vida útil, promovendo a putrescência dos principais elementos do leite, deteriorando-o ao se multiplicarem antes e após o seu beneficiamento por atividade de enzimas termorresistentes. Esses micro-organismos são classificados em três grupos: mesofílicos, termofílicos e mesofílicos psicrotrofícos, denominados comumente de psicrotrofícos. O objetivo deste trabalho foi quantificar os micro-organismos e classificar a sua atividade enzimática proteolítica e lipolítica em leite cru captado em três laticínios no município de Piumhi-MG. Amostras de leite

cru resfriado foram coletadas em tanques de expansão de três laticínios distintos (três amostras por laticínio) no município de Piumhi, MG. As amostras foram homogeneizadas e diluídas decimalmente em salina estéril, sendo espalhadas (0,1ml) das diluições selecionadas em placa de petri contendo ágar BHI, incubadas a 37°C, durante sete dias. Os resultados foram observados a cada 48h. Os isolados bacterianos foram avaliados quanto à morfologia e às características morfotintoriais. A capacidade de produzir proteases foi determinada em ágar caseinato de cálcio e a de produzir lipases em ágar tributirina, a 7°C e a 37°C. Os resultados encontrados na contagem de micro-organismos totais das amostras de leite cru coletadas expressaram variações de $9,6 \times 10^6$ UFC/mL a $1,32 \times 10^7$ UFC/mL. Foram encontrados e caracterizados 14 morfotipos das colônias isoladas. Em relação às características morfotintoriais, 57,2% apresentaram-se com Gram negativos e 42,8% Gram positivos. O leite cru refrigerado apresentou-se fora dos padrões exigidos pela legislação vigente, tendo alta contagem de micro-organismos mesofílicos. Já em relação às características psicrotrofícas, cerca de metade das amostras foram capazes de crescer a 7°C. Contudo, nenhuma delas apresentou atividade enzimática a essa temperatura.

PALAVRAS-CHAVE: Deterioração enzimática.

ABSTRACT: Microbiological profiling is an important tool to evaluate milk quality, since a high count may impact its lifespan through promotion of deterioration and thermoresistant enzymes. These microorganisms are classified in three groups: mesophilic, thermophilic, and mesophilic psychrotrophic, commonly named psychrotrophic. The objective of this study was to quantify milk microbiota and classify it regarding their proteolytic and lipolytic activity. Raw milk samples were harvested from expansion tanks in three dairy plants (three samples per dairy plant) located at Piumhi-MG. Samples were homogenized and serially diluted in sterile saline, being transferred to petri dishes containing BHI agar. Incubation followed at 37°C, for seven days. Results were verified every 48h. Bacterial isolates were characterized regarding their morphology and morphotintorial aspects. Proteolytic activity was determined in calcium caseinate agar and lipolytic activity in tributyrin agar, at 7°C and 37°C. Total microbial count in raw milk samples ranged from 9.60×10^6 CFU/mL to 1.32×10^7 CFU/mL. 14 morphotypes were determined, being 57.2% Gram negative, and 42.8% Gram positive. Raw milk analyzed in this study was not in accordance to current legislation. Regarding psychrotrophic profile, about half of the samples were able to grow at 7°C. However, none of them presented enzymatic activity at this temperature.

KEYWORDS: Enzimatic deterioration. Raw milk. Psychrotrophics.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o quinto lugar no ranking mundial de produção de leite, com uma produção aproximada de 34 milhões de toneladas, possuindo assim um grande papel socioeconômico no agronegócio brasileiro, sendo Minas Gerais o principal produtor nacional, produzindo cerca de 26% do leite brasileiro (IBGE, 2017).

De acordo com a instrução normativa de identidade e qualidade de leite cru (IN 76), o leite é caracterizado como produto extraído da glândula mamária de bovinos fêmeas saudáveis, por meio de ordenha, sem interrupção, com higiene adequada, visando sempre a boa nutrição e o bem-estar animal (BRASIL, 2018).

Devido ao alto valor nutritivo, o leite é de extrema importância para a alimentação humana, contendo substâncias benéficas à saúde como: vitaminas, proteínas, sais minerais e carboidratos, sabendo-se que esta composição pode variar de acordo com a raça do animal, idade, estágio de lactação, alimentação, além das boas práticas de obtenção e fabricação (beneficiamento) do leite. O leite “in natura”, logo após a ordenha, possui condições adequadas para a multiplicação de micro-organismos responsáveis pela degradação das substâncias benéficas, diminuindo assim a vida útil do produto (CARDOSO, 2006; SILVA, 2010).

O principal método utilizado para avaliação da qualidade do leite é o perfil microbiológico, pois elevadas contagens de micro-organismos no leite resultam em impacto direto na sua vida útil, pois estes promovem a putrescência dos principais

elementos do leite como: proteína, gordura e lactose (CHAMBERS, 2005; NERO et al., 2009)

Os micro-organismos identificados no leite, podem ser classificados em três grupos: mesofílicos, termofílicos e mesofílicos psicrófilos. Os psicrófilos se destacam neste contexto, pois mantêm-se metabolicamente ativo em temperaturas mais baixas (próximas de 7°C), produzindo enzimas com atividades proteolítica e lipolítica. Estes micro-organismos são os que mais participam na deterioração do leite e de derivados lácteos, deteriorando o leite ao se multiplicarem antes do beneficiamento e, também, após o beneficiamento do leite, por atividades de suas enzimas que são, usualmente, termorresistentes. A atividade enzimática resultante de proteases e lipases está associada com a piora da qualidade sensorial e com o baixo rendimento deste leite e seus derivados. Os principais micro-organismos psicrófilos associados ao leite são não patogênicos, mas alguns gêneros podem também causar quadros de intoxicação alimentar (MÜLLER, 2002).

O objetivo deste trabalho foi quantificar as bactérias psicrófilas e classificar as atividades enzimáticas proteolíticas e lipolíticas destas, presentes em leite cru resfriado de laticínios do centro-oeste de Minas Gerais, tendo em vista que estas atividades enzimáticas levam a uma deterioração dos componentes do leite, prejudicando assim o seu rendimento industrial.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LEITE

O leite é produzido durante a lactação e secretado pelas glândulas mamárias das fêmeas bovinas, possui uma coloração branca ou até mesmo amarelada, odor característico agradável e sabor adocicado (SILVA, 2010).

Considerado um alimento muito importante e um dos mais completos, o leite é ótimo para alimentação de pessoas em qualquer faixa etária, pois ele é um alimento de alto valor nutricional, contendo proteínas, minerais (como o cálcio, magnésio, selênio), vitaminas (como a riboflavina, a vitamina B12 e a vitamina B5) que favorecem a formação e manutenção da saúde dos tecidos presentes no corpo humano além de fortalecerem os ossos. Tais nutrientes também favorecem o processo de cicatrização, melhoram o sistema imunológico, além de auxiliarem na conservação de cabelos e músculos. Todavia, o leite possui uma quantidade baixa de ferro e vitamina D, além da ausência de ácido fólico, não conseguindo atender as exigências nutricionais completamente (MÜLLER, 2002).

A classificação dos micro-organismos presentes no leite, pode ser assim disposta: desejáveis e indesejáveis. Os desejáveis são fundamentalmente aqueles responsáveis pelos processos metabólicos, propiciando, de uma forma geral, benefícios à saúde humana. Já os indesejáveis, advêm principalmente de uma atividade microbiana

descontrolada, modificando as características e tornando o leite e seus derivados inadequados ao consumo, podendo ser, inclusive, prejudiciais à saúde do consumidor (GUERREIRO et al., 2005).

2.2 QUALIDADE DO LEITE

Para uma produção de leite de qualidade, devemos sempre observar a saúde do animal, assim como a higienização dos utensílios de ordenha e, também, as condições de armazenamento do produto (ARAÚJO et al., 2013).

Devido à boa capacidade de multiplicação dos micro-organismos e sua considerável resistência à temperatura de refrigeração, o controle da qualidade do leite, desde a ordenha até o seu beneficiamento, é de grande importância. Todas as empresas responsáveis por coletar a matéria-prima dos produtores estão exigindo produto com qualidade crescente. Com estas mudanças, os produtores estão mais cuidadosos com a higienização de equipamento e utensílios, sanidade dos animais, a fim de obterem produtos de qualidade cada vez melhores (GUERREIRO et al., 2005).

Nesse contexto, foram designados parâmetros para avaliação da qualidade do leite pela Instrução Normativa nº 76, com requisitos mínimos para composição do leite cru, dentre eles, a contagem de células somáticas e contagem bacteriana total (BRASIL, 2018).

A contagem bacteriana total está relacionada a uma contaminação indireta do leite, sendo os principais fatores relacionados com a higienização indevida dos utensílios de ordenha e com o transporte e armazenamento do leite inadequados (VARGAS et al., 2013).

2.3 AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E BIOLÓGICA DO LEITE

As avaliações físico-químicas e biológicas do leite são de suma importância para indústrias e consumidores, pois estas avaliações consistem em estimar todos os elementos contidos na composição do leite, como teor de gordura e proteína, contagem de células somáticas e bacterianas totais, assegurando assim a qualidade da matéria-prima e, possivelmente, do produto final. Um dos pontos fundamentais desta avaliação está em mostrar aos produtores que quando se produz leite de forma inadequada, se produz matéria-prima em qualidade inferior à exigida pela legislação (MACHADO; CASSOLI, 2002). Uma matéria-prima de qualidade inferior irá gerar prejuízos para a indústria, além da produção de derivados de pior qualidade, o que impacta tanto aos produtores como aos consumidores finais. A gordura, por exemplo, é um componente que sofre muita variação, seja por fatores fisiológicos (como raça e idade das vacas) ou por fatores nutricionais ou patológicos (como a mastite), proporcionando derivados lácteos, como queijos com rendimento, textura e aroma inferiores (BARBOSA et al., 2014).

2.4 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL

As avaliações de contagem bacteriana total (CBT) possibilitam observar a quantidade de bactérias presentes no leite analisado, resultados estes que demonstram, principalmente, a falta de boas práticas agropecuárias na higienização dos equipamentos de ordenha como: utilização de água contaminada, limpeza indevida dos utensílios, estado de conservação indevido dos equipamentos, entre outros (MACHADO; CASSOLI, 2002).

O parâmetro para a contagem bacteriana total, é designada pela UFC/ml (unidade formadora de colônia por mililitros) em que, para animais saudáveis, 10.000 UFC/ml é considerado um limite satisfatório. Os principais fatores que podem elevar esses níveis são: refrigeração inadequada do leite, devido a facilidade de proliferação das bactérias entre as temperaturas a partir de 4°C, especialmente os micro-organismos psicotróficos, que conseguem se multiplicar em temperaturas mais baixas (ressaltando que os tanques de armazenamento do leite devem homogeneizar e resfriar a 4°C todo o leite contido em seu interior em um tempo de até três horas, depois do fim da ordenha); transporte prolongado do leite em tanques isotérmicos; condição insatisfatória de higiene dos equipamentos; noções inadequadas de higiene dos ordenhadores; etc... (ORDÓNEZ et al., 2007).

2.5 MICRO-ORGANISMOS PSICOTRÓFICOS

A implementação de normas de refrigeração do leite após a ordenha possibilitou a diminuição de perda do leite por inibir sua deterioração ácida por conta da proliferação de micro-organismos mesófilos. Essas normas adotadas no Brasil, a partir de 2002, atuaram e atuam de forma seletiva favorecendo, em algumas ocasiões, o crescimento dos micro-organismos psicotróficos, devido ao crescimento destes em temperaturas mais baixas (FAIRBAIRN; LAW, 1986; BRASIL, 2002).

Dentro do grupo de micro-organismos psicotróficos presentes no leite, estão bactérias Gram negativo e Gram positivo, sendo as mais comumente encontradas no leite aquelas pertencentes aos seguintes gêneros: *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Clostridium*, *Microbacterium*, *Streptococcus*, *Corynebacterium*, *Arthrobacter* e *Bacillus* (SORHOUG; STEPANIAK, 1997). Os micro-organismos psicotróficos são caracterizados por serem capazes de se desenvolver em temperatura de refrigeração abaixo de 7°C, apesar do crescimento ótimo em temperatura ambiente (SANTOS et al., 2009). Devido a este fator, devemos compreender estes mecanismos de adaptação a baixas temperaturas, melhorando então as medidas de controle ao aumento destes micro-organismos no leite. A capacidade dos psicotróficos de se desenvolverem em baixas faixas de temperatura é devido a alterações dos lipídeos e das proteínas da membrana celular destes micro-organismos, que vão ser mais resistentes ao estresse térmico promovidos pela refrigeração (PINTO, 2004).

A modificação dos lipídios da membrana celular garante melhor capacidade de

regulação da sua fluidez e permeabilidade; ao passo que as alterações de proteínas são de caráter genotípico e associadas a propriedades das enzimas bacterianas e aos seus sistemas de tradução, que não deixam de ocorrer mesmo em temperaturas inferiores. A adaptação dos micro-organismos psicrotróficos para se desenvolverem em baixas temperaturas pode ser explicada pela preservação do fluxo metabólico celular. Para isso, são necessárias modificações estruturais das enzimas, para que elas mantenham sua capacidade catalítica eficiente, proporcionando então adaptação ao frio (PINTO, 2004).

Micro-organismos psicrotróficos estão presentes no ambiente, habitando solos, água e tecidos animais, sendo os principais deteriorantes de leite (especialmente o refrigerado) e seus derivados (RAJMOHAN, 2002). A grande maioria dos micro-organismos psicrotróficos são eliminados por tratamento térmico, mas a deterioração que ocorre no leite por estes micro-organismos se dá principalmente pela ação de enzimas produzidas por eles, enzimas essas, que são termorresistentes e, mesmo com a pasteurização (72 a 75°C por 15 a 20 seg.) ou o tratamento UAT (130 a 150°C por 2 a 4 seg.), não são eliminadas do leite, resultando na deterioração deste pela atividade proteolítica e lipolítica das enzimas mencionadas (SORHAUG; STEPHANIAK, 1997).

As ações enzimáticas de proteólises atuam em sua maioria na κ -caseína, desestabilizando as micelas de caseína por meio de clivagem na porção C-terminal destas. As submicelas de κ -caseína, que são as mais afetadas, se situam na periferia da micela e proporcionam estabilidade à partícula de caseína. Sua hidrólise faz com que haja a coagulação do leite, de modo similar ao que ocorre na coagulação enzimática (por ação da quimosina, por exemplo), desencadeando problemas tecnológicos como: baixo rendimento em derivados lácteos, amargor do leite e derivados, gelificação do leite UAT e produção exagerada de aminoácidos no período de maturação de queijos, proporcionando um sabor amargo além de uma queda no rendimento (MOREIRA, 2010; TONDO et al., 2003;).

Já as enzimas que promovem lipólises, atuam hidrolisando triglicerídeos (que formam a gordura) em ácidos graxos de cadeia curta por meio da lecitinase, considerada umas das mais importantes lipases sintetizadas pelos psicrotróficos. Tal enzima atua na ruptura da membrana dos glóbulos de gordura e, do mesmo modo, também destroem a membrana dos glóbulos de gordura (por meio da fosfolipase C), acelerando a degradação dos lipídeos e levando ao aparecimento de odor desagradável no leite e derivados lácteos, como o de ranço em queijos (TONDO et al., 2003; NUNES, 2017).

3 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite cru resfriado (até 7°C), foram coletadas em tanques de expansão, de três laticínios no município de Piumhi-MG, em frascos estéreis de 80 ml. As amostras foram transportadas em caixa isotérmica contendo gelo até o Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário de Formiga-MG (UNIFOR-MG) onde foram

analisadas. As coletas ocorreram no período de março a junho.

Foram coletadas três amostras por laticínio, onde foram homogeneizadas e diluídas em tubos contendo 9ml de solução de salina estéril (0,9% NaCl) e formadas alíquotas a 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} . Foram espalhados 0,1ml das diluições em placas de petri contendo ágar BHI (*Brain Heart Infusion*, Himedia, Mumbai, Índia), que foram em seguida foram incubadas a 37°C, durante um período máximo de sete dias. Os resultados parciais foram observados a cada 48h (dois dias) (FIGUEIREDO, 2017).

Os isolados bacterianos, quando presentes, foram avaliados quanto à morfologia das suas colônias e quanto às suas características morfotintoriais (avaliadas pela coloração de Gram e visualização em microscopia por imersão: aumento de 100x em microscópio óptico). A capacidade de produzir proteases, foi determinada em ágar caseinato de cálcio (Merck, Darmstadt, Alemanha) e de produzir lípases em ágar tributirina (Merck, Darmstadt, Alemanha), tanto a 7°C como a 37°C, durante, no máximo, 48h (dois dias). A proteólise e a lipólise, quando presentes, foram evidenciadas por uma zona clara ao redor da colônia.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CONTAGEM DE MICRO-ORGANISMOS

Os resultados encontrados na contagem de micro-organismos totais das amostras de leite cru coletadas expressaram variações de $9,6 \times 10^6$ UFC/mL a $1,32 \times 10^7$ UFC/mL (Quadro 1). Pinto (2006), em termos de contagem, encontraram, assim como no presente estudo, uma alta contagem e supuseram que o leite captado sofre contaminação durante o processo de ordenha, devido aos fatores já descritos. Já Pereira (2010) observou que, de sete empresas analisadas, quatro apresentaram alta contagem de micro-organismos e três estavam dentro do padrão exigido pela Instrução Normativa nº 51, que era na época de 750.000 UFC/mL. Cardoso (2005), por sua vez, também relatou contagem elevada de bactérias (acima de 10^6 UFC/ml), o que indica que o uma contagem elevada tende a ser mais comum do que uma contagem reduzida, em se tratando de contagem bacteriana total (CBT) de leite cru.

Os isolados foram separados de acordo com as características morfológicas das colônias que cresceram a 37°C em ágar BHI (Himedia). Tais resultados podem ser observados nas Tabelas 2, 3 e 4. No laticínio DI foram encontrados cinco morfotipos diferentes, no VA seis morfotipos e, no VI, somente três morfotipos.

LATICÍNIO	Contagem (UFC/mL)
DI	$1,32 \times 10^7$
VA	$1,56 \times 10^7$
VI	$9,6 \times 10^6$

Quadro 1. Quantificação de micro-organismos mesófilos (a 37°C) (UFC/mL)

Aspecto morfológico	Colônia				
	1	2	3	4	5
Cor	Branca	Amarela	Amarela	Branca	Creme
Transparência	Translúcida	Translúcida	Opaca	Translúcida	Opaca
Forma	Redonda	Redonda	Redonda	Indefinida	Redonda
Borda	Irregular	Regular	Regular	Irregular	Regular
Tamanho	Média	Pequena	Pequena	Média	Pequena

Tabela 2. Caracterização morfológica das colônias do laticínio DI

Aspecto morfológico	Colônia					
	1	2	3	4	5	6
Cor	Amarela	Creme	Branca	Amarela	Amarela	Creme
Transparência	Opaca	Translúcida	Opaca	Translúcida	Translúcida	Opaca
Forma	Indefinida	Redonda com depressão	Redonda	Redonda	Redonda com depressão	Redonda
Borda	Irregular	Regular	Regular	Regular	Regular	Irregular
Tamanho	Grande	Média	Média	Pequena	Média	Média

Tabela 3. Caracterização morfológica das colônias do laticínio VA

Aspecto morfológico	Colônia		
	1	2	3
Cor	Branca	Amarela	Branca
Transparência	Translúcida	Opaca	Translúcida
Forma	Redonda	Redonda	Redonda
Borda	Irregular	Regular	Irregular
Tamanho	Média	Pequena	Média

Tabela 4. Caracterização morfológica das colônias do laticínio VI

4.2 ASPECTOS MORFOTINTORIAIS

Resultados encontrados na morfotintura (coloração de GRAM e visualização em microscopia ótica sob imersão, aumento de 100x) demonstraram oito dos isolados são Gram negativos (57,2%) e seis são Gram positivos (42,8%) (Quadro 2). Resultados que concordam com Silva (2005), que obteve em seus estudos prevalência de bactérias Gram negativos isolados nas amostras de leite cru resfriado e prevalência menor de Gram positivos.

Nos resultados encontrados, houve prevalência de cocobacilos Gram negativo. Quando comparado com o estudo de ARCURI (2008), que encontrou uma incidência considerável de *Acinetobacter* spp., pode-se sugerir que estes cocobacilos sejam do mesmo gênero, o que se torna preocupante, pois há diversos estudos com relação a resistência deste gênero a antibióticos e sua facilidade de disseminação como patógeno, principalmente para indivíduos imunossuprimidos.

Laticínio	Identificação	Morfologia	Coloração (Gram)
DI	1	Cocobacilo	Positivo
	2	Cocobacilo	Negativo
	3	Cocobacilo	Negativo
	4	Cocobacilo	Negativo
	5	Bacilo	Negativo
VA	1	Bacilo	Positivo
	2	Cocobacilo	Negativo
	3	Cocobacilo	Positivo
	4	Coco	Negativo
	5	Cocobacilo	Positivo
	6	Cocobacilo	Negativo
VI	1	Coco	Negativo
	2	Coco	Positivo
	3	Bacilo	Positivo

Quadro 2. Características morfológicas e classificação morfotintorial dos micro-organismos isolados.

4.3 CARACTERÍSTICAS PSICROTRÓFICAS, PROTEÓLISE E LIPÓLISE

Características sugestivas de micro-organismos psicotróficos (crescimento a 7°C) e avaliação de sua capacidade lipolítica em ágar tributirina e proteolítica em ágar caseinato de cálcio, tanto a 37°C e a 7°C, foram então avaliados para os isolados bacterianos. O Quadro 3 compila os resultados observados, que evidenciaram baixa incidência de micro-organismos com capacidade lipolítica e uma incidência relativamente maior de micro-organismos com capacidade proteolítica (especialmente a 37°C). Um contaminante frequente de leite cru é o micro-organismo pertencente ao gênero *Pseudomonas*. Este gênero, segundo Silva (2005), em seu estudo, principalmente representado pela espécie *Pseudomonas fluorescens*, no contexto da microbiota indesejável do leite, se mostrou altamente produtora de protease e lipase. Em uma extrapolação, os micro-organismos bacilos Gram negativos com atividade proteolítica observados no presente estudo (como VA 6 e DI 2, por exemplo) poderiam ser pertencentes a tal gênero, o que reforça a nossa preocupação com o controle da microbiota do leite, especialmente a indesejável. O fato de não termos observado lipólise e uma incidência de proteólise insignificante a 7°C, resultados estes que corroboram com os de Valeriano (2007), que encontrou prevalência de atividade proteolítica e menor observação de atividade lipolítica, nos aliviam quanto ao caráter psicotrófico das amostras aqui analisadas. Cardoso (2006) também observou em seu estudo que, de uma forma geral, os micro-organismos proteolíticos são mais frequentes que os lipolíticos, o que está de acordo com os resultados aqui encontrados.

Identificação	Temperatura de incubação					
	37°C			7°C		
	Crescimento	Proteólise	Lipólise	Crescimento	Proteólise	Lipólise
DI 1	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
DI 2	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
DI 3	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
DI 4	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não
DI 5	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
VA 1	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
VA 2	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
VA 3	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
VA 4	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
VA 5	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
VA 6	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
VI 1	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
VI 2	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
VI 3	Sim	Não	Não	Não	Não	Não

Quadro 3. Resultados encontrados do perfil enzimático e da temperatura de incubação dos isolados bacterianos a 37°C e a 7°C.

5 | CONCLUSÃO

O leite cru refrigerado, captado por laticínios da região de Piumhi-MG, apresentou-se, neste estudo, fora dos padrões exigidos pela legislação vigente, estipulada na Instrução Normativa nº76 (BRASIL, 2018), tendo alta contagem de micro-organismos mesófilos. Já em relação às características psicrotróficas, cerca de metade dos micro-organismos isolados cresceu a 7°C, o que caracteriza esta população isolada como potencial psicrotrófica. Todavia, nenhum dos micro-organismos com capacidade de crescer a 7°C apresentou atividade enzimática, o que é relativamente satisfatório, tendo em vista que os maiores prejuízos nos laticínios estão relacionados à presença de tais fenótipos.

REFERÊNCIAS

ARCURI, E.F.; SILVA, P.D.L.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; LANGE, C.C.; MAGALÃHES, M.M.D.A. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, v.38, n.8, 2008.

ARAUJO, A.P.; OLIVEIRA, V.J.; SIQUEIRA, J.V.M.; MOUSQUER, C.J.; FREIRIA, L.B.; SILVA, M.R.; SOUZA SANTOS, C.M. Qualidade do leite na bovinocultura leiteira. **PUBVET**, v.7, p.2189-2326, 2013.

BARBOSA, H.P.; DE LIMA, C.U.G.B.; SANTANA, A.M.F.; LINS, A.A.; POLIZELLI, M.; MARTINS, P.S. Caracterização Físico-Química De Amostras De Leite In Natura Comercializados no Estado Da Paraíba. **Revista Ciências Saúde Nova Esperança**, v.12, n.2, p.1-9, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 76, de 30 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite

tipo A. **Diário Oficial da União**, 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite. Instrução Normativa nº 51, **Diário Oficial da União** 2002.

CARDOSO, R.R. **Influência da microbiota psicrotrófica no rendimento de queijo minas frescal elaborado com leite estocado sob refrigeração**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 57p. 2006.

CHAMBERS, J.V. **Dairy microbiology handbook: the microbiology of milk and milk products**. Hoboken: John Wiley e Sons. 2005.

FIGUEIREDO, N.C. **Leite de cabra: diagnóstico de qualidade na macrorregião da Zona da Mata Mineira e estudo da degradação do leite armazenado por sete dias em condições laboratoriais**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte. 47p. 2017.

FAIRBAIRN, D.J.; LAW, B.A. Proteinases of psychrotrophic bacteria: their production, properties, effects and control. **Journal of Dairy Research**, v.53, n.1, p.139-177, 1986.

GUERREIRO, P.K.; MACHADO, M.R.F.; BRAGA, G.C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A.D.S.M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.216-222, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatística de Produção Pecuária. Brasil**, 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/10/rebanho-bovino-brasileiro-cresce-e-chega-a-215-2-milhoes-de-cabecas-de-gado>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

MACHADO, P.F.; CASSOLI, L.D. **Avanços em produção e manejo de bovinos leiteiros**. Lavras: Editora UFLA, 2002.

MOREIRA, G.I.P. **Caracterização de bactérias Gram positivas psicrotróficas aderidas em tanques de refrigeração de leite cru quanto a espécies, expressão de enzimas e perfis de resistência a antimicrobianos**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 104p. 2010.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Sul- Leite: Simpósio Sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v.2, p.206-217, 2002.

NERO, L.A.; VIÇOSA, G.N.; PEREIRA, F.E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.2, p.386-390, 2009.

NUNES, K.B. **Caracterização bioquímica de bactérias psicrotróficas e produção de enzimas termorresistentes em leite cru**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo. 64p. 2017

OLIVEIRA, C. L. P.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**. v.26, n.3, p.645-651, 2006.

ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos vol. 2: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PEREIRA, F.E.V. **Isolamento e caracterização de microrganismos em leite cru refrigerado e leite UHT no estado de Goiás e desenvolvimento de filme ativo antimicrobiano para inibição de**

Bacillus sporothermodurans. Dissertação (mestrado) - Universidade federal de Goiás, Goiânia. 99p. 2010.

PINTO, C.L.O.; CARDOSO, R.R.; VANETTI, M.C.D. Bactérias Psicotróficas Proteolíticas e Potencial Deteriorador a Temperaturas de Refrigeração. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.59, n.339, p.110-117, 2004.

RAJMOHAN, S.; DODD, C.E.R.; WAITES, W.M. Enzymes from isolates of *Pseudomonas fluorescens* involved in food spoilage. **Journal of Applied Microbiology**, v.93, n.2, p.205-213, 2002.

SANTOS, P.A.D.; SILVA, M.A.P.D.; ANASTÁCIO, P.I.B.; JÚNIOR, S.; SILVA, J.W.D.; NICOLAU, E.S. Avaliação do tempo de armazenamento sobre parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado. **Revista Instantânea de Laticínio “Cândido Tostes”**, p.35-41, 2009.

SILVA, R.A.; FILHO, S.F.; OLIVEIRA, A.V.B.; ARAÚJO, A.S.; SILVA, F.O.; PEREIRA, E.M. Caracterização do sistema de produção de leite do município de Paulista-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.6, n.2, p.31-46, 2010.

SILVA, P.D.L. **Avaliação, identificação e atividade enzimática de bactérias psicotróficas presentes no leite cru refrigerado**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 119p. 2005.

SORHAUG, T.; STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v.8, n.2, p.35-41, 1997.

TEBALDI, V.M.R.; OLIVEIRA, T.L.C.; BOARI, C.A.; PICCOLI, R.H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.3, 2008

TONDO, E.C.; LAKUS, F.R.; OLIVEIRA, F.A.; BRANDELLI, A. Identification of heat stable protease of *Klebsiella oxytoca* isolated from raw milk. **Letters in Applied Microbiology**, v.38, n.2, p.146-150, 2003.

VALERIANO, C. **Identificação e Caracterização de bactérias psicotróficas Gram-negativas isoladas de tanques de refrigeração por expansão**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 52p. 2007.

VARGAS, D.P.; NÖRNBERG, J.L.; MELLO, R.O.; SHEIBLER, R.B.; MILANI, M. P.; MELLO, F.C.B. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.20, n.4, 2014.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.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 professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. 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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-473-3

