

# Apresentação.

O Brasil destaca-se como grande produtor de leite, com um total de 33,62 bilhões de litros produzidos no ano de 2016, ocupando o 4º lugar no ranking mundial. O leite possui alto valor nutricional e deve ser produzido com qualidade físico-química e microbiológica para impactar em produtos também de qualidade. Para isso, a indústria de laticínios utiliza-se de sistemas de gestão da qualidade, os quais monitoram desde a obtenção do leite até a expedição do produto final, bem como sua comercialização, para garantir a segurança do consumidor.

Atender às exigências dos órgãos de fiscalização e dos consumidores é primordial, para a sobrevivência da empresa no mercado competitivo. Nos últimos anos, a indústria brasileira de lácteos encontra-se em fase de crescente faturamento. Nesse mercado em expansão é fundamental a atenção para as falhas que podem ocorrer nos produtos lácteos. Os defeitos durante a produção do leite e na fabricação dos seus derivados, muitas vezes, não podem ser sanados e devem ser prevenidos para evitar prejuízos posteriores. Mas, além da produção, a indústria deve conscientizar-se do seu papel com o meio ambiente e tratar adequadamente todo o resíduo líquido e sólido gerado.

Diante desse contexto, este Informe Agropecuário tem como objetivo apresentar informações relevantes da cadeia produtiva do leite e derivados sobre os principais defeitos que possam ocorrer e suas prevenções e correções, bem como o tratamento de resíduos gerados, para aprimorar a competitividade dessa cadeia e o seu crescimento.

> Denise Sobral Renata Golin Bueno Costa Vanessa Aglaê Martins Teodoro

# Informe Agropecuário

Uma publicação da EPAMIG v. 38, n. 299, 2017 Belo Horizonte, MG

# Sumário

EDITORIAL	3
ENTREVISTA	4
Implementação de programas de autocontrole na indústria de laticínios Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Valdeane Dias Cerqueira, Mayara Souza Pinto, Junio César Jacinto de Paula, Denise Sobral e Renata Golin Bueno Costa	7
Parâmetros de qualidade do leite para a produção de lácteos Kely Tatianne Costa Santana, Camila Almeida de Jesus, Lilian Ferreira Neves, Roberta Ribeiro da Cruz Cangussu, Denise Sobral e Maximiliano Soares Pinto	17
Análises físico-químicas no controle de qualidade de leite e de produtos lácteos Luiz Carlos Gonçalves Costa Júnior	26
Análises microbiológicas para o controle de qualidade dos produtos lácteos  Carolina Carvalho Ramos Viana e Martha Eunice de Bessa	35
Higienização: da produção de leite à indústria de laticínios Paulo Henrique Costa Paiva, Juliana Nogueira Boccia, Vanessa Aglaê Martins Teodoro, Daniel Arantes Pereira, Nélio José de Andrade e Ana Clarissa dos Santos Pires	43
Principais defeitos na fabricação de queijos Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa, Junio César Jacinto de Paula e Vanessa Aglaê Martins Teodoro	53
Gelados comestíveis: principais problemas e soluções na fabricação e estocagem de sorvetes	
Mariana Gavioli dos Reis Pena, Marta de Oliveira Coelho, Paulo Cruz, Marco Antônio	65
Principais problemas na fabricação de leites fermentados e bebidas lácteas fermentadas Junio César Jacinto de Paula, Juliana Nogueira Boccia, Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa, Vanessa Aglaê Martins Teodoro e Maximiliano Soares Pinto	
Problemas na fabricação de produtos concentrados e desidratados Rodrigo Stephani, Luiz Fernando Cappa de Oliveira, Ítalo Tuler Perrone, Antônio Fernandes de Carvalho, Guilherme Miranda Tavares e Pierre Schuck	81
Gestão ambiental: manejo, tratamento e legislação pertinente para resíduos de laticínios  Marcelo Henrique Otenio, Vanessa Romário de Paula e Henrique Vieira de Mendonca	91

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 38	n. 299	p. 1-100	2017
----------------------	----------------	-------	--------	----------	------

© 1977 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

ISSN 0100-3364 INPI: 006505007

#### **CONSELHO DE PUBLICAÇÕES**

Rui da Silva Verneque Trazilbo José de Paula Júnior Marcelo Abreu Lanza Juliana Carvalho Simões Vânia Lúcia Alves Lacerda

#### COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA INFORME AGROPECUÁRIO

Trazilbo José de Paula Júnior Marcelo Abreu Lanza Vânia Lúcia Alves Lacerda

#### **EDITORES TÉCNICOS**

Denise Sobral, Renata Golin Bueno Costa (EPAMIG ILCT) e Vanessa Aglaê Martins Teodoro (UFJF)

## PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

# DEPARTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA EDITORA-CHEFE

Vânia Lúcia Alves Lacerda

#### DIVISÃO DE PRODUÇÃO EDITORIAL

Fabriciano Chaves Amaral

#### **REVISÃO LINGUÍSTICA E GRÁFICA**

Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

## NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes

#### **PRODUÇÃO E ARTE**

Diagramação/formatação: Ângela Batista P. Carvalho, Fabriciano Chaves Amaral e Maria Alice Vieira

#### Coordenação de Produção Gráfica

Ângela Batista P. Carvalho

Capa: Ângela Batista P. Carvalho Produção - Mariana Schwartz Foto - Caio Lima

#### Contato - Produção da revista

(31) 3489-5075 - dpit@epamig.br

# DIVISÃO DE PROMOÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Rosineila Maria Alves

Publicidade: Décio Corrêa

(31) 3489-5088 - deciocorrea@epamig.br

Impressão: EGL Editores Gráficos Ltda.

Circulação: maio 2018

# Informe Agropecuário é uma publicação bimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

O prazo para divulgação de errata expira seis meses após a data de publicação da edição.

#### **ERRATA**

PELEGRINI, D.F.; BEZERRA, L.M.C.; HASPARYK, R.G. Dinâmica da produção de feijão no Brasil: progresso técnico e fragilidades. **Informe Agropecuário**. Inovações tecnológicas para a produção do feijão, Belo Horizonte, v. 38, n. 298, p. 84-91, 2017.

	Folha	Gráfico	Onde se lê	Leia-se	
Ī	86	1	→ Área	→ Produção	
			→ Produção	→ Área	
		2	→ 1ª safra	→ 2ª safra	
			→ 2ª safra	→ 1ªsafra	

Obs.: Esta legenda só é válida para a versão impressa do Informe Agropecuário.

#### AQUISIÇÃO DE EXEMPLARES

#### Divisão de Promoção e Distribuição de Informação Tecnológica

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - União CEP 31170-495 Belo Horizonte - MG www.informeagropecuario.com.br; www.epamig.br (31) 3489-5002 - publicacao@epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Assinatura anual: 6 exemplares

#### **DIFUSÃO INTERINSTITUCIONAL**

Dorotéia Resende de Morais e Maria Lúcia de Melo Silveira Biblioteca Professor Octávio de Almeida Drumond (31) 3489-5073 - biblioteca@epamig.br EPAMIG Sede

Bimestral

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

Governo do Estado de Minas Gerais Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

# Governo do Estado de Minas Gerais

Fernando Damata Pimentel
Governador

# Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Amarildo José Brumano Kalil (em exercício) Secretário



#### Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

#### Conselho de Administração

Amarildo José Brumano Kalil Rui da Silva Verneque Maurício Antonio Lopes Antônio Nilson Rocha Glênio Martins de Lima Mariano Neivaldo de Lima Virgilio Maria Lélia Rodriguez Simão Marco Antonio Viana Leite

Suplentes

Ligia Maria Alves Pereira Guilherme Henrique de Azevedo Machado João Ricardo Albanez Reginério Soares Faria

#### Conselho Fiscal

Márcio Maia de Castro Livia Maria Siqueira Fernandes Amarildo José Brumano Kalil

**Suplentes** Júlio César Aguiar Lopes Marcílio de Sousa Magalhães

# Presidência

Rui da Silva Verneque

Diretoria de Operações Técnicas Trazilbo José de Paula Júnior

**Diretoria de Administração e Finanças** Guilherme Henrique de Azevedo Machado

Gabinete da Presidência

Maria Lélia Rodriguez Simão

Assessoria de Assuntos Estratégicos Beatriz Cordenonsi Lopes

**Assessoria de Comunicação** Fernanda Nívea Marques Fabrino

Assessoria de Contratos e Convênios Eliana Helena Maria Pires

> Assessoria de Informática Silmar Vasconcelos

Assessoria Jurídica

Valdir Mendes Rodrigues Filho

Assessoria de Processos Institucionais Maria Lourdes de Aguiar Machado

> **Auditoria Interna** Lúcio Rogério Ramos

---t----t- d. C--t-- d. D-

Departamento de Gestão de Pessoas Regina Martins Ribeiro

Departamento de Informação Tecnológica Vânia Lúcia Alves Lacerda

Departamento de Infraestrutura e Logística José Antônio de Oliveira

Departamento de Orçamento e Finanças Patricia França Teixeira

Departamento de Pesquisa

Departamento de Suprimentos Mauro Lúcio de Rezende

**Departamento de Transferência de Tecnologias** Juliana Carvalho Simões

Instituto de Laticínios Cândido Tostes Claudio Furtado Soares

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo Luci Maria Lopes Lobato e Francisco Olavo Coutinho da Costa

# EPAMIG Sul

Rogério Antônio Silva e Marcelo Pimenta Freire

# **EPAMIG Norte**

Polyanna Mara de Oliveira e Josimar dos Santos Araújo

#### **EPAMIG Sudeste**

Marcelo de Freitas Ribeiro e Adriano de Castro Antônio

#### **EPAMIG Centro-Oeste**

Marinalva Woods Pedrosa e Waldênia Almeida Lapa Diniz

#### **EPAMIG Oeste**

Daniel Angelucci de Amorim e Irenilda de Almeida

# Controle de qualidade durante a fabricação de produtos lácteos

A cadeia produtiva do leite destaca-se no mercado nacional por sua importância ambiental, econômica e social. De modo que, esforços dos órgãos públicos de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural e de defesa agropecuária para apoio à atividade são fundamentais. Nesse sentido, a EPAMIG vem envidando esforços em gerar informações e tecnologias para o setor pecuário e laticinista para promover a agregação de valor e a qualidade dos produtos desta cadeia produtiva.

O leite é um alimento muito nutritivo e extremamente versátil, sendo utilizado na fabricação de diversos produtos, tais como queijos variados, manteiga, iogurtes, doces, sorvetes, bebidas lácteas, bolos, dentre tantos outros. O rendimento e a qualidade dos produtos lácteos possuem dependência direta com a qualidade da matéria-prima leite, o que implica na necessidade de adoção de Boas Prática de Produção no estabelecimento rural, além das Boas Práticas de Fabricação no laticínio.

Neste contexto, vale destacar que nos últimos dois anos o queijo Minas artesanal alcançou maior notoriedade nacional e internacional decorrente, sobretudo das várias ações governamentais e de parceria em prol da qualidade do queijo Minas artesanal, das quais a EPAMIG é partícipe e vem contribuindo para a melhoria da qualidade do produto.

Nas indústrias de laticínios, além do controle durante o processo de fabricação, é de fundamental importância avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do produto que será repassado para o consumidor. Os resíduos gerados no processamento do leite e derivados, tanto líquidos como sólidos, devem ser tratados e descartados de maneira correta, para evitar contaminação ao meio ambiente.

Esta edição do Informe Agropecuário aborda cuidados essenciais na produção de leite de qualidade, aplicando programas de autocontrole, além de análises laboratoriais que podem mensurar a qualidade do leite e dos seus derivados. Serão, também, destacados os principais problemas encontrados na fabricação dos produtos lácteos, especialmente queijos, sorvetes, iogurtes e doce de leite, suas causas, prevenção e correção.

Rui da Silva Verneque Presidente da EPAMIG

# Inovação impulsiona o setor de lácteos no Brasil



Cláudio Furtado Soares é chefe-geral da EPAMIG Instituto de Laticínios Cândido Tostes (ILCT), em Juiz de Fora, MG, e possui graduação em Administração, mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), e doutorado em Engenharia de Produção/Inovação Tecnológica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Ex-aluno da EPAMIG ILCT, formou-se Técnico em Laticínios em 1975. É professor do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da UFV - aposentado. Orientador de pesquisas, coordenador de disciplinas, foi presidente da Comissão de Extensão do DTA, coordenador da Empresa Júnior de Laticínios, membro do Fórum Mineiro de Inovação da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (Sectes-MG) atual Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Sedectes), responsável pelos laboratórios de Gestão da Inovação e de Desenvolvimento de Novos Produtos do DTA da UFV, membro do Comitê Científico do BH-TEC e líder do Grupo de Pesquisa em Inovação Tecnológica e Desenvolvimento de Produtos na área de Alimentos/ Laticínios no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPa). Exerceu também os cargos de vice-reitor da UFV, diretor-presidente da Fundação Arthur Bernardes (Funarbe), coordenador do curso de Ciência e Tecnologia de Laticínios da UFV, chefe do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFV e assessor-adjunto de Planejamento e Gestão da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

IA - Qual a situação da produção de leite e derivados no Brasil?

Cláudio Furtado - A produção de leite no Brasil está em torno de 36 bilhões de litros anualmente, com maior volume na Região Sul. Minas Gerais é o Estado que concentra a maior produção de leite, representando cerca de 30% da produção nacional. Nos últimos anos a produção nacional apresentou crescimento insignificante, as importações aumentaram e as exportações diminuíram. Apesar das incertezas apresentadas pelo cenário econômico e os constantes desafios, os avanços tecnológicos e a capacidade de inovar nesse setor demonstram que a produção de leite no Brasil tem grande potencial de crescimento.

**IA** - Os produtos lácteos brasileiros têm qualificação para ser exportados?

Cláudio Furtado - O Brasil tem potencial para exportação em produtos lácteos, entretanto necessita melhorar a competitividade ao longo da cadeia do leite, já que

os custos de produção ainda são elevados, e a qualidade do leite e dos produtos lácteos ainda não alcançou o patamar exigido pelo mercado internacional. A maioria das barreiras não tarifárias impostas às exportações brasileiras de produtos lácteos é de ordem técnica e sanitária. Importante ressaltar que a participação brasileira no mercado internacional de lácteos é um processo recente e que seus resultados, mesmo que oscilantes, animam o setor na busca por maior abertura e ganho de mercado.

**IA** - Diante disso, qual a importância da prevenção de defeitos para a indústria de laticínios?

Cláudio Furtado - Com a crescente competitividade na indústria de laticínios, a importância da prevenção de defeitos nos produtos, ou seja, a garantia da qualidade, não pode ser mais considerada uma prática exercida apenas para cumprir um protocolo. Para atingir objetivos maiores, o foco principal deve estar na satisfação que o

produto proporciona aos seus clientes. Erros durante a seleção de matéria-prima, no processo de produção, na embalagem, no armazenamento e na distribuição podem comprometer sobremaneira a imagem de uma marca consolidada, além de outros prejuízos, tais como: lotes de produtos acabados que não atingem as especificações de qualidade, devolução de mercadorias pelos distribuidores, pontos de vendas, etc. A adoção de ferramentas de Gestão da Qualidade – que engloba desde o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria da qualidade a ser implementada em todas as etapas - surge como uma alternativa eficiente para que se obtenha e mantenha a qualidade desejada pela indústria de laticínios, a qual deve coincidir com a expectativa de qualidade dos clientes.

IA - Como tem ocorrido a inovação dos produtos lácteos no Brasil?

**Cláudio Furtado** - Existem inovações esporádicas com grande impacto na cadeia

do leite que representam mudanças de paradigmas, mas existem também as inovações nos produtos lácteos que são mais específicas e focadas em produtos e atendem nichos de mercado. As inovações são implementadas pelas empresas por meio da aquisição de equipamentos com tecnologias incorporadas, nas formulações e processamentos dos produtos - por meio da utilização de novos ingredientes, embalagens, designers -, nos processos de gestão ou mesmo no relacionamento com os clientes. Estamos vivenciando muitas inovações provenientes da tecnologia de informações, mas estas ainda não trouxeram maior impacto para a cadeia do leite por causa das deficiências de infraestrutura e de qualificação profissional. A expectativa é de que em um futuro próximo, com a implementação de novas políticas públicas para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), a indústria de laticínios consiga intensificar a inovação de produtos lácteos pelos resultados de pesquisa, disponibilizando produtos com maior valor agregado.

**IA** - Como as instituições de pesquisa, de ensino e de extensão têm apoiado a produção de lácteos?

Cláudio Furtado - Os avanços alcançados na cadeia de produção de lácteos são provenientes dos resultados de pesquisas nas áreas de Biotecnologia, Engenharia, Biologia, Física, Química, Matemática e das Ciências Humanas e Sociais, desenvolvidas principalmente pelas instituições que coordenam programas de pós-graduação e pelas instituições de pesquisa aplicada. Além da atuação em pesquisa, essas instituições se responsabilizam pela formação e capacitação profissional de recursos humanos para o setor. Este é um trabalho essencial para o setor de lácteos, pois somente com uma equipe de profissionais bem formados e qualificados é que as empresas são capazes de apropriar dos resultados das pesquisas que incrementam a produção e a produtividade em suas atividades. Por meio das atividades de extensão como palestras, congressos, feiras, semanas, cursos, seminários, workshop, dentre outros, essas instituições promovem a transferência de conhecimentos para as empresas. Importante ressaltar o papel das instituições de fomento às atividades de pesquisa, ensino e extensão e a necessidade de aprimoramento das políticas de apoio a estas, uma vez que são as principais responsáveis pelo financiamento dessas atividades.

**IA -** Quais as perspectivas da EPAMIG ILCT perante os atuais desafios do setor lácteo?

Cláudio Furtado - A missão do ILCT, desde sua criação em 1940, é a formação de recursos humanos para desenvolver a indústria de laticínios do País. Após ser incorporado pela EPAMIG, em 1974, assumiu também a missão de desenvolver pesquisa aplicada para o setor lácteo. Desde os primórdios, tem seus valores alicerçados no slogan "Para saber mandar é preciso saber fazer e para saber fazer é necessário aprender fazendo", o que faz com que os profissionais aqui formados sejam estimulados ao empreendedorismo. Portanto, com essas características e com os investimentos que estão sendo realizados, as perspectivas para EPAMIG ILCT são muito promissoras. Estão sendo investidos cerca de R\$2.200.000,00 - provenientes do governo federal, de emenda parlamentar e da Fapemig - em recuperação de infraestrutura física de pesquisa, ensino e extensão, além de R\$1.200.000,00 - provenientes da Sedects/Fapemig – para contratação de 21 bolsistas, distribuídos em três categorias (graduados, mestres e doutores), para atuarem no fortalecimento de nossas atividades de pesquisa, ensino e extensão. Com esse apoio pretende-se criar também o Centro de Capacitação em Leite e Derivados. Com o credenciamento de três fundações de apoio para gestão de projetos, o convênio assinado com a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), que possibilita e estimula o trabalho interinstitucional, e a regulamentação do Marco Legal de CT&I (Lei 13.243/2016), abrem-se grandes oportunidades para parcerias com as empresas. Isto significa, além de investimentos, liberdade em relação às agências públicas de financiamento e agilidade no desenvolvimento e comercialização de resultados de pesquisas. A desburocratização dos processos para inovação deve alavancar a produtividade e os negócios. Entretanto, é fundamental que as empresas

percebam essas oportunidades e priorizem as relações com as instituições de CT&I, fortalecendo cada vez mais o ambiente de empreendedorismo e inovação, para que, além de inovações em produtos e processos, surjam também novas startups nesse setor.

IA - As indústrias têm desempenhado seu papel na sociedade na questão do tratamento dos resíduos, buscando a preservação do meio ambiente?

Cláudio Furtado - A meu ver, a insercão da sustentabilidade ambiental dentro da gestão organizacional não é questão de escolha, é necessidade. Assim, para atender à legislação ambiental e à exigência do consumidor, as empresas estão buscando alternativas que minimizem os impactos da fabricação de produtos lácteos ao meio ambiente e que contribuam com melhora da qualidade de vida da sociedade. Sabe-se que o mercado de laticínios cresce a cada ano e a exigência do consumidor também. Pesquisas apontam que a sustentabilidade do produto é um dos atributos-chave que os consumidores buscam quando vão às compras. Dessa forma, indústrias que não estiverem atentas e não se adequarem a essa realidade, provavelmente não se sustentarão no futuro. Isso fica bem claro quando se fala em expansão de mercado. Indústrias que pensam em comercializar seus produtos em outros países devem estar atentas às questões ambientais, uma vez que as exigências de procedimentos e controle ambiental estão-se tornando barreiras técnicas relevantes ao comércio internacional. A Organização Mundial do Comércio (OMC) vem registrando vários acordos bilaterais de natureza ambiental. Assim, os projetos das indústrias devem utilizar tecnologias que reduzam ao máximo, se não puderem eliminar, os danos ao meio ambiente. Mudança no processo produtivo, novos produtos, matérias-primas mais sustentáveis, equipamentos que economizam água e energia, reaproveitar e reciclar: tudo isso reduz custos e elimina desperdícios no processo produtivo, proporcionando uma melhoria de imagem junto aos consumidores, conquistando novos clientes.