

13 - 05 - 2020


Queijos Artesanais

Edição em
Homenagem ao
Dia do
Zootecnista

Boletim de Extensão
CTPOA / UFVJM

Nº 04
Maio – 2020

Qualidade Microbiológica da Água em Queijarias



16 - 05 - 2020
Dia do Queijo
Artesanal
Mineiro

APRESENTAÇÃO

Queijos Artesanais é um boletim técnico de extensão universitária gratuitamente produzido e distribuído pelo Setor de Ciência e Tecnologia dos Produtos de Origem Animal (CTPOA), do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais. Este é um patrimônio público e gratuito a serviço de nossa nação! Portanto, é **terminantemente proibida a sua comercialização**.

As atividades de ensino, pesquisa e extensão do CTPOA, dentre as quais a produção deste boletim, são de responsabilidade do Prof. **Cleube Andrade Boari** (Zootecnista, Mestre e Doutor em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras, Professor Associado do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Diamantina, Minas Gerais).

Encaminhe uma mensagem para ctpoa@ufvjm.edu.br para se cadastrar e receber em seu email os números do boletim **Queijos Artesanais** em formato PDF.

Palavras a nossos Leitores!

Saudações estimados Amigos e Amigas desta Sociedade Queijeira!

Este boletim técnico número 4 foi elaborado para atender a demanda de alguns Produtores a respeito da qualidade microbiológica da água, pois muitos destes tem sofrido com as ações de microrganismos indesejados que por ela são veiculados. Aproveitamos este número também para homenagear os **Zootecnistas** que tem dedicado as suas vidas em prol da consolidação e da evolução da nossa cadeia de produção de Queijos Artesanais. O **13 de maio** é o dia de comemoração deste valoroso profissional. Também faremos uma homenagem ao **Queijo Artesanal Mineiro** cujo dia comemorativo foi instituído como sendo o **16 de maio**.

Continuaremos aqui com a nossa proposta de oferta gradual e continuada de conhecimento úteis à produção artesanal de Queijos. Entregamos-lhes este número e já estamos trabalhando no próximo. Caso ainda não tenha se cadastrado para recebê-los, envie um email para ctpoa@ufvjm.edu.br. Basta enviar o email apenas uma vez para que ele seja adicionado em nosso cadastro.

Desejamos a todos excelente estudo! Compartilhem este material ... É nosso ... !!!!

A prática nos leva a lugares inimagináveis.
Entretanto, quando fundamentada com a teoria se torna muito menos ardua, muito mais sustentável e próspera!

Cleube Andrade Boari

Qualidade Microbiológica da Água em Queijarias

Cleube Andrade Boari¹

A água é a alma de um Queijo. Se ela for ruim o Queijo também terá a alma ruim!

(Deobaldino de Marques Pinho)

Não nos é segredo algum que para produzirmos um belíssimo Queijo Artesanal é fundamental que adotemos **corretamente** as boas práticas agropecuárias, as boas práticas de fabricação e as boas práticas de comercialização. O principal objetivo destas boas práticas é 'fechar as portas' para as contaminações que possam acontecer em nossas linhas de produção artesanais. Muitas são as 'portas de entrada' e, por consequência, muitos devem ser os cuidados. Neste contexto, sem sombras de dúvidas, a água que utilizamos na produção primária do leite cru, na fabricação dos Queijos e nas etapas posteriores é considerada como uma das mais cruéis fontes de contaminação, pois tudo pode acontecer de forma bastante silenciosa.

Infelizmente, não acredite mais que exista 'água pura da mina' ou 'água pura da serra'. Em raríssimas situações a água naturalmente apresenta qualidade suficiente para ser diretamente utilizada na produção de alimentos.

Os ambientes estão bastante contaminados pela ação humana irracional. Em pleno século 21 ainda nos falta saneamento básico, tanto na área urbana, como na zona rural. Em várias propriedades é comum encontrar o esgoto a céu aberto e as fossas sépticas mal feitas, mal planejadas e mal manejadas. Além disto, falta o manejo apropriado com os resíduos da produção, especialmente com a matéria fecal dos animais (chorume da sala de ordenha, dejetos de suínos e aves). Por mais que você realize tudo isto, não se esqueça que na natureza existem inúmeros animais da fauna local que habitam as matas e nelas depositam as suas excretas, as quais podem contaminar as fontes de água que você utiliza.

Ao realizar visitas em várias Queijarias percebi que muitos Produtores fazem confusão a respeito da qualidade de sua água. Alguns associam a qualidade apenas ao fato dela ser cristalina ou não! Existem muitos parâmetros para se auferir a qualidade da água e um deles é a **turbidez**. Para mensurá-la utilizamos no laboratório um equipamento chamado de turbidímetro. Podemos dizer que a turbidez seria a facilidade ou a dificuldade da luz em atravessar determinado volume de água. Isto está relacionado à quantidade de partículas, orgânicas e inorgânicas, que podem estar em suspensão neste volume. Quanto menor a quantidade destas partículas menor a turbidez.

Sim, podemos pensar que quanto mais partículas estiverem em suspensão na água, ou seja, mais turva ela for, maior é a possibilidade de que ela esteja contaminada com microrganismos indesejados. Entretanto, caso seja baixa a turbidez, não podemos pensar que não exista contaminação! Resumindo: não podemos avaliar a qualidade microbiológica da água usando nossos olhos! Água cristalina não necessariamente é sinônima de água não contaminada! Por esta razão, devemos periodicamente colher amostras e enviá-las a laboratórios para que seja verificada a sua qualidade microbiológica.

Quais seriam os impactos da utilização da água contaminada na produção primária do leite cru, na fabricação de Queijos e nos cuidados posteriores?

- **Saúde pública:** algumas espécies e gêneros de microrganismos presentes na água podem causar toxinfecções em seres humanos. Exemplos: *Escherichia coli*; *Vibrio cholerae* (cólera); *Giardia lamblia* (giardíase); *Cryptosporidium parvum* (criptosporidíase); *Ascaris lumbricoides* (ascaridíase). Na água contaminada podem estar presentes diversas algas produtoras de toxinas e também vírus patogênicos;
- **Sanidade dos animais:** algumas espécies e gêneros de microrganismos presentes na água podem causar doenças em nossos animais, especialmente a mastite. Devemos ter muito cuidado com a qualidade da água utilizada na ordenha. Exemplos: *Escherichia coli* e coliformes termotolerantes; *Streptococcus* spp.; *Enterococcus* spp.;

- **Contaminação da Queijaria:** muitos dos microrganismos indesejados que são veiculados pela água contaminada têm o potencial de formar biofilmes do 'mal' nas diversas superfícies existentes em nossas Queijarias. Uma vez nelas instalados, estes agentes contaminarão diariamente o leite cru e os Queijos em fabricação. Isto exigirá que medidas drásticas de higienização sejam mais frequentemente necessárias, o que prejudicará em muito a sobrevivência dos microrganismos desejáveis de nosso terroir. Recomendo que você leia o boletim **Queijos Artesanais n° 02, de abril de 2020**, no qual foi abordado o assunto **Higienização em Queijarias Artesanais**, caso ainda não o tenha feito;
- **Defeitos em Queijos:** muitos dos microrganismos presentes na água bruta ou mal tratada podem ocasionar graves defeitos nos Queijos Artesanais, como a formação de sabores amargos definitivos, a formação de odores pútridos ('peixe podre'), texturas pegajosas, cascas 'derretendo' ou 'desabando', formação de cores azuladas, esverdeadas e avermelhadas, algumas vezes com fluorescência (parecido com caneta marca texto). Estes defeitos geralmente são causados por bactérias psicrotóficas, especialmente *Pseudomonas* spp. e *Aeromonas* spp. Já vi Produtores considerarem a atividade putrefativa destes microrganismos como sendo algo bom, como sendo uma proteólise de qualidade ocasionada em seus Queijos durante a maturação. Cuidado! Além dos psicrotóficos, a água contaminada carrega coliformes responsáveis pelo estufamento precoce de Queijos.

Com relação estes defeitos eu chamo a sua atenção para os riscos de se utilizar água contaminada para lavar os Queijos que estão na etapa da Maturação. Estes microrganismos facilmente contaminarão as suas prateleiras de madeira e nelas formarão biofilmes. A contaminação poderá ganhar graves proporções e será complicado para você se libertar deste problemão!



Figura: Estufamento precoce causado pela água contaminada com coliforme
Fonte: Arquivo pessoal



Figura: Casca de Queijo em fase avançada de deterioração por Psicrotróficos
Fonte: Arquivo pessoal

O que é água bruta? É a água que apresenta as características próprias da fonte de origem, sejam estas características boas ou ruins. Seria a água que não passou por nenhum tipo de tratamento. As fontes mais comuns de água bruta são os riachos, rios, ribeirões, chuva, cacimbas, cisternas e os poços artesianos. Conforme dito, raramente a água destas fontes tenha qualidade para o uso imediato na obtenção do leite cru e para a produção dos Queijos.

O que é água potável? É a água bruta que passou por tratamento para se ajustar as suas características físico-químicas e para torna-la microbiologicamente segura para o uso na produção do leite cru e dos Queijos. A complexidade dos tratamentos é dependente da contaminação inicial. Na maioria das propriedades rurais, cuja água é originária delas mesmas, tratamentos simples de **filtração** e **sanitização** são suficientes. Ao contrário disto, para uma empresa de saneamento básico que trata água oriunda de rios e lagos, muitas das vezes bastante contaminados, os tratamentos são muito mais complexos! Para se conhecer esta realidade faça uma visita à estação de tratamento de água de seu município!

A seguir vou lhe sugerir **SEIS PASSOS** para que você tenha água com boa Qualidade microbiológica na sua Propriedade.

1º passo) Identifique a sua melhor fonte de água bruta! Quando digo isto me refiro a selecionar o local de sua propriedade onde se possa captar água bruta com a menor contaminação o possível. Sempre que possível opte por fontes subterrâneas, pois o solo age como um filtro natural na medida em que a água nele se infiltra, rumo ao lençol freático. Quanto mais profunda a captação mais a água terá sido filtrada! Caso você disponha somente das fontes rasas ou das águas superficiais evite captá-las próximo a locais sabidamente contaminados, como os currais, pocilgas, galinheiros e fossas. Para estas fonte rasas e superficiais tenha o cuidado de cercar o local para evitar o acesso de animais e cuide para que estejam sempre bem vegetadas, pois o excesso de insolação poderá secá-la. Procure pelas fontes de água na época seca do ano, pois caso o faça em época chuvosa esta fonte pode lhe faltar quando o índice pluviométrico de sua região estiver no mínimo.

2° passo) Colha amostras e as remeta a um laboratório para a avaliação de sua qualidade microbiológica! Recomendo que as análises sejam feitas na época seca e na época chuvosa, pois a qualidade microbiológica da água bruta é bastante influenciada pela sazonalidade climática. Além dos microrganismos exigidos pela legislação recomendo que você solicite a análise de bactérias psicrotróficas. Sugiro isto, pois você poderá se enganar achando que a sua água é boa por não conter coliformes, mas as bactérias psicrotróficas, que são as inimigas número 1 de nossos Queijos, poderão estar nela presentes. É um investimento!

Conforme o Anexo I da Portaria N° 2.914, do Ministério da Saúde, de 12 de dezembro de 2011 a água, após ter sido submetida a tratamento deve apresentar, conforme os parâmetros microbiológicos, **ausência de coliformes totais em 100 mL.**

Coliformes totais é um amplo grupo no qual estão inseridos diversos gêneros e espécies de microrganismos, os quais podem ter origem natural do ambiente (saprofíticos) e também **podem ter** origem entérica (coliformes termotolerantes). Caso em uma amostra de água seja detectada a presença destes coliformes não se pode afirmar com certeza que tenha havido contaminação fecal. Entretanto, caso seja verificada a presença de *Escherichia coli*, que é uma espécie de coliforme termotolerante, afirma-se, com segurança, que houve contaminação com matéria fecal, seja ela proveniente de seres humanos e/ou de animais de produção e/ou da fauna local.

3° passo) Capriche na captação da água bruta! Esteja atento à qualidade dos ductos e dos reservatórios. Opte sempre por material resistente a ressecamentos e trincamentos para se evitar as contaminações em meio ao percurso da rede de distribuição. Adote procedimentos para a higienização periódica de seus reservatórios.

4° passo) Filtração! A filtração da água bruta é uma etapa indispensável para o seu tratamento, devendo ser **obrigatoriamente realizada antes da sanitização.** Para filtrar a água devemos instalar hidrofiltros diretamente na tubulação de abastecimento. Recomendo que sejam instalados o mais próximo o possível da Sala de Ordenha e da Queijaria. Caso julgue necessário

poderá instalar mais de um hidrofiltro em sua tubulação, como, por exemplo, no início da captação. Tudo dependerá da qualidade de sua água bruta!

Existem vários hidrofiltros a venda no mercado, com modelos e preços bastante variáveis. Você poderá adquiri-los em casas de material de construção e por sites da internet (sugiro pesquisar no Google: **hidrofiltros**).

A finalidade da filtração é a redução em níveis aceitáveis de partículas orgânicas e inorgânicas que estejam em suspensão na água bruta. Com isto é possível reduzir a turbidez e a quantidade de partículas que poderiam causar odores e alterações na cor de nossos Queijos.

Com a remoção destas partículas conseguimos reduzir as densidades populacionais dos microrganismos indesejados. Entretanto, sempre haverá remanescentes, ou seja, aqueles que seguirão adiante! Eles devem ser barrados na próxima etapa – a Sanitização!

Siga atentamente as orientações do fabricante a respeito da manutenção e substituição dos filtros. Tenha em mente que eles não duram para sempre. Ao contrário! Pelas correrias da vida muitos acabam se esquecendo de cuidar dos seus filtros e o preço disto infelizmente será pago em algum momento. Sempre que possível opte por hidrofiltros que contenham carvão ativado.

Esteja atento se o produto se adequa a vazão de sua água! Caso você tenha problemas com água ferruginosa existem filtros que podem lhe auxiliar.



Figura: Hidrofiltro de linha

Fonte: Arquivo pessoal

5º passo) Sanitização da água! Antes de qualquer coisa lhe exijo que **NUNCA SANITIZE ÁGUA QUE AINDA NÃO TENHA SIDO FILTRADA!** Isto é regra e a seguir apresentaremos as razões para isto!

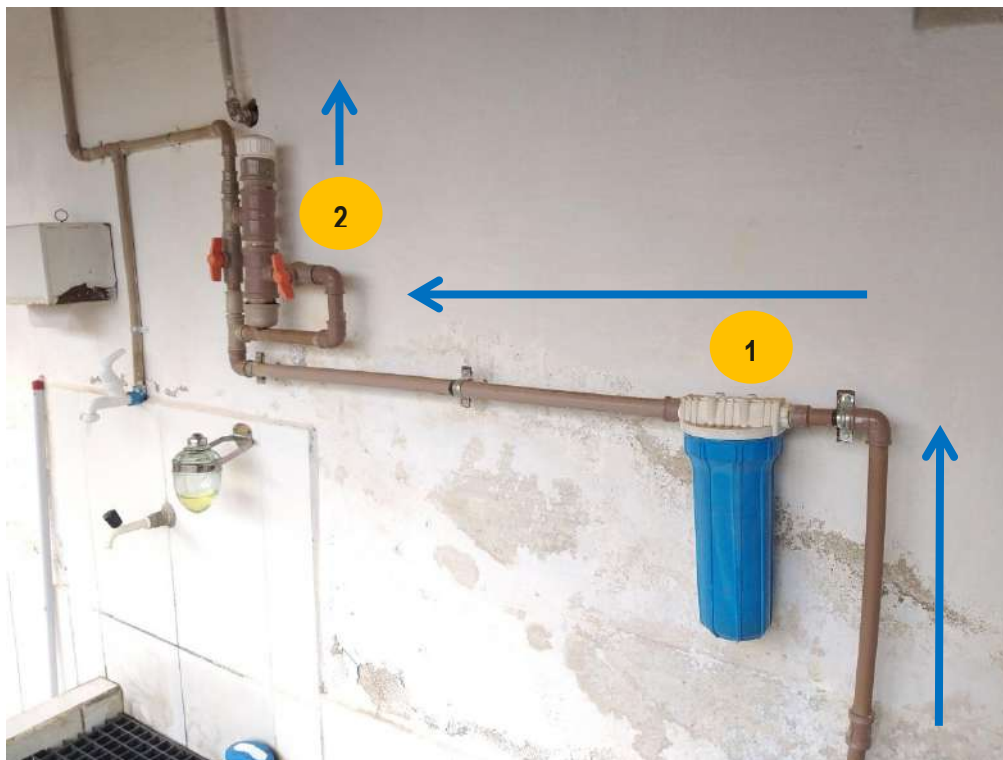


Figura: Hidrofiltro (1), Clorador de pastilhas (2) e direção da água (seta)

Fonte: Arquivo pessoal

A finalidade da sanitização, ou desinfecção, é eliminar os microrganismos indesejados da água que sejam remanescentes da etapa de filtração. Para tanto podemos utilizar técnicas de sanitização química (cloração e ozonização) e física (microfiltração e ultrafiltração com membranas).

A cloração é a técnica mais amplamente difundida para a sanitização da água bruta em propriedades rurais brasileiras, principalmente por seu baixo custo, quando comparado a outras técnicas, e também por ser exigência legal.

O cloro é adicionado à água por intermédio de um clorador de pastilhas que deve ser instalado na linha. Uma vez liberado na água o cloro se transforma em ácido hipocloroso que, após um tempo de contato de 15 minutos, eliminará os microrganismos indesejados.



Figura: Clorador de pastilhas

Fonte: Arquivo pessoal

A legislação estabelece que a água para ser considerada potabilizada com cloro tenha teor de 0,2 a 2 mg/L (ou 0,2 a 2 ppm) de cloro residual livre. **O isto quer dizer?** Quer dizer que devemos adicionar o cloro à água em quantidade suficiente para eliminar os microrganismos que nela estavam presentes e, além disto, manter uma quantidade a mais (livre) como margem de segurança para eliminar microrganismos que, porventura, contaminem-na após a desinfecção.

Este baixo teor de cloro livre não faz da água uma solução sanitizante, ou seja, ela não terá impacto significativo na população de microrganismos do bem que habitam a sua Queijaria. Ao contrário de prejudicar a microbiota de interesse tecnológico, a água clorada auxiliará a preservar os bons microrganismos, pois caso utilizemos água contaminada precisaremos de sanitizações drásticas frequentes em nossas Queijarias. Sendo assim, água clorada nas

concentrações indicadas traz muitos menos problemas aos microrganismos do terroir do que a água bruta!

Conforme abordado no boletim com o conteúdo de Higienização em Queijarias Artesanais, uma solução sanitizante formulada com cloro tem, em média, 150 mg/L (150 ppm) de cloro residual livre. Se consideramos haver na água tratada um teor de 0,5 mg/L de cloro residual livre esta terá, portanto, 300 vezes menos cloro residual livre do que uma solução sanitizante.

O cloro devido ao seu alto poder oxidante causa diversos danos nas células de microrganismos, lesionando membranas, organelas celulares e o seu material genético. O grande problema é que ele não tem ação somente sobre os microrganismos indesejados. Há grande possibilidade de que o cloro reaja com partículas em suspensão na água, especialmente as matérias orgânicas. **Por isto, nunca devemos clorar a água que não foi previamente muito bem filtrada.**

O que acontecerá se eu adicionar o cloro na água que não foi filtrada?

- Você não realizará uma sanitização eficiente, pois o cloro, ao invés de eliminar os microrganismos indesejados 'será gasto' com partículas inertes;
- O cloro ao reagir com a matéria orgânica formará compostos sabidamente cancerígenos, chamados de trihalometanos e tricloraminas. Quem quer isto?

Em pesquisas laboratoriais é comum observar amostras de água que mesmo após terem sido sanitizadas com cloro apresentaram elevada contaminação com coliformes totais. Isto nos é forte indicativo de que esta água possivelmente não tenha sido filtrada OU corretamente filtrada (filtros ruins, velhos, sujos e sem manutenção).

Quando se realiza a desinfecção da água com o cloro você deverá medir o cloro residual livre. Para isto há técnicas **indiretas** (fitas de medição) e **diretas** (equipamento: medidor de cloro

livre e total). Um bom medidor de cloro livre e total tem valor superior a R\$ 2.000,00. Individualmente, este pode ser um investimento alto para Produtor. Entretanto, este equipamento poderá ser adquirido por uma Associação para uso coletivo.

Alguns Produtores, preocupados com o possível efeito ruim do cloro residual livre nos microrganismos que fazem parte de seu fermento, tem se interessado por métodos de sanitização de água que tenham menos efeito residual. Nesta busca, eles se deparam com a oferta de ozonizadores, equipamentos de luz ultravioleta e ultrafiltros. Desde que corretamente aplicadas, são excelentes! Sua maior desvantagem realmente seja o investimento inicial.

Caso tenham interesse nestas técnicas faça duas recomendações: 1) solicite projetos de produtos, instalações e assistência técnica (manutenção e reparo) com empresas idôneas; 2) consulte os técnicos do Serviço de Inspeção, pois talvez você seja realmente obrigado a sanitizar a água com cloro.

6° passo) Elaborar e aplicar os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) para a manutenção da rede de abastecimento de água: estes procedimentos devem ser elaborados e praticados a risca. Não se esqueça de capacitar seus Colaboradores!

Você deverá definir, por exemplo: a periodicidade e a metodologia de higienização dos reservatórios; limpeza e substituição dos filtros; checagem da integridade da rede de distribuição de água; checagem da fonte de captação de água; realização periódica de análises microbiológicas da água, se possível antes e depois do tratamento; checagem do sistema de sanitização (clorador de pastilhas ou outro); dosagem do cloro residual livre.

Alguns Produtores e Comerciantes já me questionaram qual deveria ser o procedimento deles para quando recebessem água previamente tratada por uma empresa de saneamento básico. Neste caso, não há necessidade de realizar um novo tratamento na água. Entretanto, eu recomendei a eles que elaborassem seus POPs de higienização de estivessem bastante atentos às ações do 6° passo, especialmente os procedimentos de higienização dos reservatórios e monitoramento da qualidade da água fornecida. Em se havendo necessidade não há nenhum

impedimento em instalar filtros para receber a água. A rede de abastecimento de água em muitos locais, infelizmente, tem graves problemas. Prevenir é melhor que remediar!

Sobre o Autor

Cleube Andrade Boari. Zootecnista, Mestre e Doutor em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras. Professor Associado do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Diamantina, Minas Gerais. c.boari@ufvjm.edu.br (instagram: @cleubeboari)

Como citar este material?

Qualidade Microbiológica da Água em Queijarias. **Queijos Artesanais**, n° 4, maio, 2020, 16p.

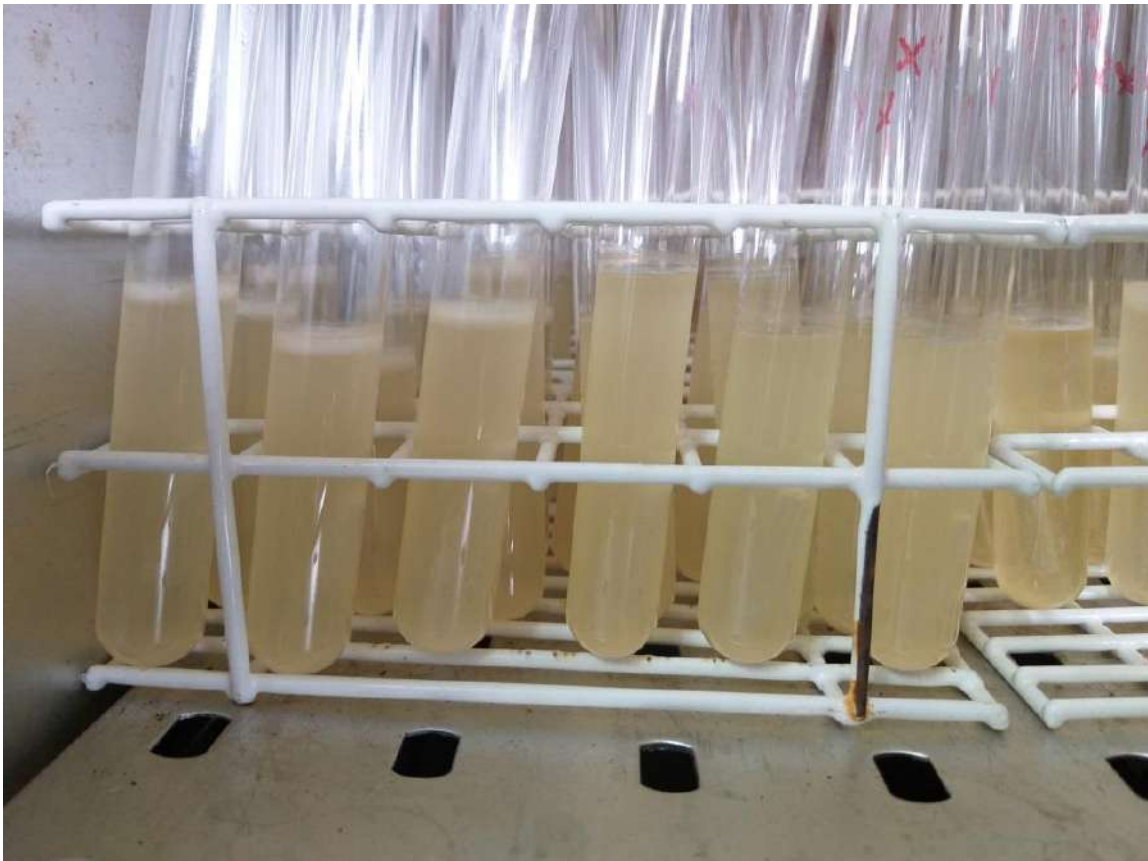
Contato

Setor de Ciência e Tecnologia dos Produtos de Origem Animal (CTPOA). Departamento de Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Campus JK, Rodovia MG 367, Alto da Jacuba, n° 5000, Diamantina, CEP: 39100-000, Minas Gerais, Brasil. e-mail: ctpoa@ufvjm.edu.br. Instagram: @cienciaqueijosartesanais

Aos cuidados do Prof. Cleube Andrade Boari

Nossa Capa

Tubos com reação positiva no teste de determinação de coliformes totais em amostra de água colhida em Queijaria Artesanal. A análise de colimetria foi realizada no Setor de Ciência e Tecnologia dos Produtos de Origem Animal (CTPOA / /DZO / UFVJM) no ano de 2019.



Homenagem a Nossos Produtores

Neste número gostaríamos de homenagear nossos Amigos e Produtores de Queijo Artesanal Serro, **Deobaldino e Mércia**. Eles são os Produtores do Premiado **Queijo Minas Artesanal Turvo Grande**, produzido na Fazenda São José, Materlândia, Minas Gerais. Deobaldino, além de produzir Queijos magníficos tem dedicado a sua vida profissional, como Veterinário e Servidor do IMA, a valorização e a consolidação da produção de Queijos Artesanais com o leite cru. Muito obrigado! (Instagram: [@queijoturvogrande](https://www.instagram.com/queijoturvogrande))

