|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | <https://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2017> |
|  |  | Alternativa de controle microbiológico de queijos artesanais pelo uso de filmes biodegradáveis  RESUMO |
|  |  | O objetivo deste projeto foi realizar um diagnóstico da qualidade higiênico-sanitária de queijos artesanais comprados em uma feira livre de Londrina e aplicar filmes biodegradáveis incorporados de óleo de orégano com o propósito de tornar-se uma embalagem ativa, inibindo ou retardando o crescimento microbiano de patogênicos ou deteriorantes. Os queijos, minas frescal e meia cura, foram cortados em porções, sendo cada porção armazenada em embalagens diferentes: embalagem plástica de origem, filme biodegradável controle, filme biodegradável com óleo livre e filme biodegradável com microcápsulas de óleo de orégano. Inicialmente foi realizada uma análise microbiana para cada amostra, e a mesma se repetiu após uma semana de armazenamento a 8oC. Em todas amostras analisadas constatou-se contaminação de bactérias mesófilas, *Staphylococcus coagulase positiva*, coliformes fecais, bolores e leveduras. Apenas o teste de *Salmonella* foi negativo. As amostras que foram armazenadas em filme biodegradável, com ou sem óleo essencial, mostraram maior inibição à micro-organismos mesófilos, *Staphylococcus*, bolores e leveduras. Porém, mesmo com inibições consideráveis, não foi o suficiente para tornar o alimento próprio para consumo. Conclui-se, portanto, queas condições higiênico-sanitárias dos queijos artesanais comercializados estão inadequadas. A contaminação presume-se que tenha sido principalmente à higienização inadequada na manipulação do alimento. Portanto orientações para adequação da produção são necessárias, proporcionando assim aos pequenos produtores rurais a produção de queijos com padrões microbianos satisfatórios.  PALAVRAS-CHAVE: Feiras Livres. Queijo minas. Coliformes. |

**INTRODUÇÃO**

Existem vários tipos de queijos produzidos no Brasil, de forma industrial e artesanal. São populares devido ao alto rendimento na fabricação e seu preço é acessível a uma grande parcela da população. A produção artesanal é uma forma de aumentar a renda familiar de pequenos proprietários rurais. Porém, por serem mais manipulados, os queijos podem apresentar riscos à saúde pública, pois em seu processamento pode haver sobrevivência de bactérias patogênicas em função das condições de maturação e do próprio processamento podendo causar intoxicações alimentares. Esses queijos são geralmente comercializados em pequenos mercados, açougues, padarias, hortifrútis e feiras livres (VINHA, 2009).

No âmbito da microbiologia de alimentos, as contaminações microbianas dos alimentos são indesejáveis e inclusive nocivas. Portanto grupos de microrganismos são analisados, tanto indicadores quanto patogênicos, para possível identificação de deficiência higiênica, que se constatada, implica em contaminação alimentar, pois tem o alimento como meio propício para o desenvolvimento microbiano e liberação de substâncias tóxicas (FRANCO e ALMEIDA, 1992).

Visto esta preocupação a respeito da contaminação dos queijos artesanais, alternativas vem sendo desenvolvidas. Dentre elas a utilização de óleos essenciais que possuem atividade antioxidante e antimicrobiana possibilitando a inibição ou retardamento do crescimento microbiano de patogênicos ou deteriorantes. Dentre esses óleos, tem-se o óleo de orégano que em sua composição possui substâncias com princípios ativos como o carvacrol e o timol (DORMAN e DEANS, 2000).

Neste sentido, o objetivo do presente projeto foi realizar um diagnóstico da qualidade higiênico-sanitária de queijos artesanais comprados em uma feira livre de Londrina e relacioná-las com a legislação vigente. Além disso, em função da necessidade de uso de embalagens para acondicionamento e transporte desses queijos, aliada a questão ambiental, foi proposto a aplicação de filmes a base de amido de mandioca incorporando óleo de orégano, com o propósito de combinar uma tecnologia de embalagem ativa para produtos artesanais, aumentando a vida útil deste produto desde a distribuição, armazenamento e consumo.

**MÉTODOS**

Os queijos foram adquiridos em uma feira livre de Londrina, Paraná no ano de 2017, sendo um queijo minas frescal (F) (500g) e um queijo meia cura (M) (600g). O queijo minas frescal e o queijo meia cura de origem artesanal estavam envolvidos por uma embalagem plástica, não contendo qualquer informação sobre seu conteúdo, origem, data de fabricação e validade, porém os comerciantes informaram que os queijos haviam sido fabricados há 3 dias e 2 semanas, respectivamente. Durante o transporte, as amostras foram mantidas em caixas isotérmicas com cubos de gelo para evitar a ação do calor sobre o produto e ao chegar no laboratório de tecnologia de alimentos da UTFPR - Londrina, foram guardados em uma BOD a 8°C até o início dos procedimentos feitos no mesmo dia.

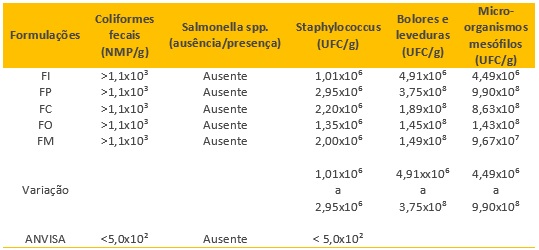
Os filmes foram elaborados à base de amido de mandioca, poli butileno adipato co-tereftalato (PBAT) e óleo de orégano, por processo de extrusão sopro balão. Foram três tipos de filmes biodegradáveis elaborados: filme controle (contendo somente amido de mandioca e PBAT) (FC), filme de amido e PBAT incorporado de óleo de orégano livre (FO) e filme contendo amido, PBAT e óleo de orégano microencapsulado (FM). Os filmes foram produzidos por um aluno da UTFPR em seu trabalho de conclusão de curso (MEDEIROS, 2017).

Cada queijo foi cortado em 9 porções. Uma porção de cada queijo foi utilizada para análise microbiana no tempo zero (FI e MI, para queijo minas frescal e queijo meia cura, respectivamente). As outras porções de cada queijo foram armazenadas em 4 embalagens diferentes: embalagem plástica de origem (FP e MP), filme biodegradável controle (FC e MC), filme biodegradável com óleo livre (FO e MO) e filme biodegradável com microcápsulas de óleo de orégano (FM e MM). Cada tratamento, em duplicata, foi colocado em uma caixa de plástico com tampa e armazenada em uma BOD a 8°C, durante 7 dias para o queijo minas frescal e 8 dias para o queijo meia cura.

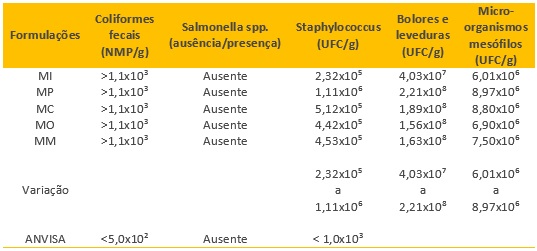
As análises microbiológicas foram feitas tanto para as 2 amostras de queijo in natura (FI E MI) quanto para as amostras de queijo embalados e armazenados após 7-8 dias. Para a contagem total de aeróbios mesófilos, as amostras foram inoculadas em *Plate Count Agar* (PCA). Já a contagem de bolores e leveduras foi feita com inoculação em Ágar Batata Dextrose (BDA). A determinação do número mais provável de coliformes fecais foi realizada com tubos contendo Lauril Sulfato Triptose (LST), caldo verde brilhante bile e caldo EC. Para a contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva, foi feita a inoculação em ágar *Baird-Parker*. E por fim, a determinação de presença de *Salmonella* foi feita pelo Método ISO 6579:2007(E). (SILVA et al., 2007).

**RESULTADOS**

As amostras foram submetidas à análise microbiológica para verificar a condição higiênico-sanitária dos queijos, e também para fazer um estudo da aplicação de filmes de amido de mandioca; de modo a observar se haverá inibição de microrganismos a partir do armazenamento em filmes biodegradáveis por conta do princípio ativo do óleo de orégano. Os resultados obtidos das diferentes análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 1, para o queijo minas frescal e Tabela 2 para o queijo meia cura.

Tabela 1: Dados microbiológicos obtidos das amostras de queijo minas frescal no tempo zero e após armazenamento por 7 dias em diferentes embalagens.

Fonte: Autoria própria (2017).

Tabela 1: Dados microbiológicos obtidos das amostras de queijo meia cura no tempo zero e após armazenamento por 8 dias em diferentes embalagens. 

Fonte: Autoria própria (2017).

Em todas amostras analisadas constatou-se contaminação de bactérias mesófilas, *Staphylococcus coagulase* positiva, coliformes fecais, bolores e leveduras. Apenas o teste de *Salmonella* foi negativo. De acordo com os resultados obtidos, as condições higiênico-sanitárias das amostras estão inadequadas.

**DISCUSSÃO**

Os *Staphylococcus*, *Salmonella* e coliformes fecais são bactérias estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para verificação da qualidade higiênico-sanitária de queijo pois causam intoxicação alimentar. Para *Staphylococcus* e coliformes fecais seus principais sintomas são náuseas, vômitos, cólicas estomacais e diarreia. Para *Salmonella*, além dos sintomas citados anteriormente tem-se febre baixa, arrepios, sangue nas fezes e dor de cabeça. A contaminação por essas bactérias é pela manipulação inadequada do alimento tanto no preparo quanto no transporte e venda. Além desses microrganismos, foram feitas duas análises extras, bactérias mesófilas e bolores e leveduras, para auxiliar a identificação da contaminação. Uma alta contagem de bactérias mesófilas pode ser um indicativo que o alimento permaneceu muito tempo à temperatura ambiente e que está impróprio para consumo. Já bolores e leveduras são responsáveis pela deterioração do queijo, e sua presença em grande quantidade é um risco à saúde devido à produção de micotoxinas, indicando armazenamento impróprio (LANDGRAF, 2001).

Em todas as amostras a contagem de coliformes fecais foi superior ao indicado pela ANVISA e na diluição que foi realizada a análise não se pode verificar o efeito do óleo de orégano sobre os microrganismos no queijo. Também pode-se notar que nenhuma amostra continha *Salmonella*. As amostras que foram armazenadas em filme de amido de mandioca com ou sem óleo essencial mostraram maior inibição à microrganismos mesófilos, *Staphylococcus*, bolores e leveduras. Porém, mesmo com inibições consideráveis, a contagem nas amostras ainda ficou acima do que é permitido pela legislação. Desta maneira, constatou-se que a qualidade dos queijos artesanais adquiridos em uma feira livre está insatisfatória. Na literatura vê-se que é comum encontrar queijos artesanais que estão fora do padrão exigido pela legislação (VINHA, 2009; SANTOS e SILVA, 2014). Portanto alguns aspectos devem ser levados em consideração a respeito da produção artesanal deste produto.

As contaminações pelos microrganismos analisados são em sua maioria por deficiência na higienização. Os manipuladores dos alimentos podem contaminá-los através das fossas nasais, mãos, pele, bocas, roupas, além de utensílios mal higienizados. Pele de animais também é uma fonte de contaminação caso a ordenha for feita sem a higiene necessária. Não é recomendável a utilização do leite cru pois muitos patógenos e toxinas não são destruídos, porém, é comum a utilização de leite que não foi pasteurizado para fabricação de queijos. Se não for seguido as recomendações básicas da produção, o queijo será elaborado com matéria-prima inadequada e a contaminação será iminente mesmo antes do transporte e venda (SANTOS e SILVA, 2014).

Os queijos devem ser envolvidos por embalagens vedadas e, se possível por embalagens biodegradáveis que estão sendo desenvolvidas e mostram ser mais adequadas comparadas a embalagens de plástico normalmente utilizadas. No transporte é importante a refrigeração em todo percurso. Já na venda, o queijo deve permanecer em ambiente refrigerado, se possível. E não se deve manusear o queijo sem luva ou mão higienizada e os utensílios devem estar limpos no momento de fazer um corte por exemplo.

Desse modo, vê-se a importância de uma fiscalização mais efetiva na produção e comercialização do queijo artesanal. Além de que medidas educativas se fazem necessárias para adequar as condições de comercialização do produto, para prevenir a ocorrência de casos e surtos associados ao consumo de queijos e reduzir a perda de qualidade e a perda econômica, que contribuem para garantia da sustentabilidade da atividade.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com os resultados obtidos, as amostras de queijo artesanal estavam todas em condições higiênico-sanitárias impróprias para consumo. A presença de coliformes fecais, bactérias mesófilas, *Staphylococcus*, bolores e leveduras foi preocupante pois podem se multiplicar produzindo toxinas que causam intoxicação alimentar. É importante salientar que grande parcela da população consome esse tipo de produto. A contaminação presume-se que tenha sido à utilização de leite contaminado, higienização inadequada na manipulação do alimento, além de armazenamento impróprio sem devida refrigeração.

O resultado da aplicação dos filmes biodegradáveis foi satisfatório devido à inibição de microrganismos mesófilos, *Staphylococcus*, bolores e leveduras comparados à uma embalagem plástica comum. Porém, como a carga microbiana incialmente era alta, a inibição não foi suficiente para tornar o alimento próprio para consumo.

Em relação aos produtores, sabe-se que a produção artesanal de queijo e a renda gerada é de fundamental importância para sustentabilidade das famílias que o produzem e que vivem desta atividade. Portanto a melhoria da qualidade da produção resultando em queijos de alta qualidade é essencial. Para isso, se faz necessário a criação de políticas públicas de instrução. Desse modo, pequenas ações como a orientação para o seguimento das Boas Práticas de Fabricação pode colaborar para a adequação da produção à legislação dos pequenos produtores rurais, em específico os informais. Proporcionando assim queijos com padrões microbianos satisfatórios para o consumo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Alternative microbial control of homemade cheeses with the use of biodegradable films |
|  |  | ABSTRACT  The objective of this project was to carry out a diagnosis of the hygienic-sanitary quality of homemade cheeses purchased at a fair in Londrina and to apply biodegradable films incorporated with oregano oil in order to become an active packaging, inhibiting or retarding the pathogens or deteriorant microbial growth. The cheeses purchased, minas frescal and half cure, were cut in pieces, each one stored in four different packages: original plastic packaging, biodegradable control film, biodegradable film with free oil and biodegradable film with microcapsules of oregano oil. Microbial analysis was performed for each sample at initial storage time and after one week. Contamination of mesophilic bacteria, *coagulase-positive Staphylococcus*, fecal coliforms, molds and yeasts were observed in all analyzed samples. Only *Salmonella* test was negative. Samples that were stored in biodegradable films with or without essential oil showed greater inhibition to mesophilic microorganisms, *Staphylococcus*, molds and yeasts. However, even with considerable inhibitions, it was not enough to make the food proper for consumption. According to the results obtained, the hygienic-sanitary conditions of the samples are inadequate. Contamination is presumed to have been primarily for inadequate hygiene in food handling. Therefore, guidelines for the adequacy of production are necessary, thus providing small farmers with the production of cheeses with satisfactory microbial standards.  KEYWORDS: Fair. Minas cheese. Coliforms. |

Página | 22

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UTFPR pela bolsa concedida, pela infraestrutura e reagentes utilizados. Também agradeço à UEL por ceder os equipamentos para elaboração dos filmes biodegradáveis. Aos meus orientadores por todo apoio e ensinamento. À Larissa, Marcela e Laura pela ajuda nas análises e ao João pela disponibilização dos filmes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

DORMAN, H. J. D.; DEANS, S.G. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, v. 88, n. 2, p. 308- 316, 2000.

FRANCO, R.M. & ALMEIDA, L.E.F. Avaliação microbiológica de queijo ralado, tipo parmesão, comercializado em Niterói, RJ. Revista Higiene Alimentar, v.6, n.21, p.33-36, 1992.

LANDGRAF M. Microrganismos Indicadores. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2001. 182 p.

MEDEIROS, J. A. S. Filme biodegradável incorporado de óleo essencial de orégano encapsulado. 2017. 62f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

SANTOS, T. S.; SILVA, M. C.; Avaliação microbiológica da qualidade higiênica de queijos tipo Minas, comercializados em Brasília. 2014. 20 f. Centro Universitário de Brasília, Brasília. 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 3ªed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

VINHA, M.B. Condições de produção, de comercialização e qualidade higiênico-sanitária do queijo minas frescal produzido em agroindústrias familiares do município de Viçosa. 2009. 121 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2009.

|  |
| --- |
| Recebido: 09 fev. 2016.  Aprovado: 12 mar. 2016.  Como citar:  PAIVA, M. V. et al. Alternativa de controle microbiológico de queijos artesanais pelo uso de filmes biodegradáveis. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E INOVAÇÃO DA UTFPR, 7., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <[https://eventos.utfpr.edu.br/ //sei/sei2017/3744](https://eventos.utfpr.edu.br/%20//sei/sei2017/3744)>. Acesso em: XXX.  Correspondência:  Nome Mateus Vinicius de Paiva  Rua Jacy, 83, Jardim Castelo, Londrina, Paraná, Brasil  Direito autoral:  Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.  Licença Creative Commons |