

Deterioração fúngica em indústria de queijo tipo tropical

RESUMO

A elaboração de queijos constitui uma importante atividade na indústria de laticínios, necessitando uma série de operações desde a obtenção do leite até o último dia de maturação do produto e expedição para o mercado. Devido às características intrínsecas, este produto também é capaz de proporcionar um meio adequado para a proliferação de micro-organismos patogênicos e deteriorantes oriundos da matéria-prima ou inseridos durante as etapas de processamento. O desenvolvimento microbiano, sobretudo fúngico, nas diferentes etapas da produção pode provocar deterioração e descarte do produto. Este trabalho objetivou investigar a ocorrência da deterioração fúngica em uma indústria de queijo tipo tropical. Foram analisadas amostras de produtos deteriorados, matérias-primas e produto em diferentes etapas de produção, utensílios e ar dos ambientes de processamento através de técnicas micológicas rotineiras. Detectou-se a presença de fungos filamentosos em 70% das amostras de matérias-primas e produtos analisados, com predominância dos gêneros *Penicillium* spp. e *Cladosporium* sp. Nas análises realizadas no ambiente do processamento foi observada uma elevada contagem fúngica, com recuperação dos gêneros *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Aspergillus*. Nas amostras de queijo deteriorado foi isolado apenas *Penicillium commune*. Esta espécie também estava presente no ar, nos utensílios e no queijo nas diferentes fases de produção. Considerando que *P. commune* não estava presente nas matérias-primas, conclui-se que o ambiente de fabricação teve papel crucial para a contaminação do produto. O fato desta espécie ser capaz de se desenvolver em temperaturas de refrigeração pode ter colaborado para a deterioração dos queijos.

PALAVRAS-CHAVE: bolor, higiene, laticínio, *Penicillium commune*.

Raquel Carine Jahnjahnraquel@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Marcelo Valle Garciamarcelo.unipa@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Marina Venturini Copettimvc@smail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

INTRODUÇÃO

A fabricação de queijos é uma forma conveniente de conservar o leite, transformando-o em um produto mais estável, palatável, cujas qualidades são mantidas. O queijo, no Brasil e no mundo, é um dos produtos lácteos que mais se difundiu e o que mais sofreu adaptações na técnica de elaboração, ocasionando, conseqüentemente, o surgimento de vários tipos com características peculiares (MAGALHÃES, 2002).

No Brasil a Portaria nº 146/1996, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996) e, complementarmente, a Instrução normativa nº 24/2002 define as peculiaridades do queijo tipo Tropical. O queijo Tropical, também denominado Regional do Norte, é aquele obtido por coagulação do leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada pela ação de fermentos lácticos específicos ou de soro-fermento, destinado, exclusivamente, para processamento industrial (BRASIL, 2002a). Segundo a portaria nº 146/1996, caracteriza-se como um queijo semigordo (25,0 e 44,9%) e de média umidade (36,0 e 45,9%) e a Portaria nº 27/2002 determina seu uso exclusivo para industrialização, ou seja, ao ralo (BRASIL, 2002b).

A portaria nº 146/1996 define o processo de produção do queijo tipo tropical em oito etapas após a massa coalhada. Após corte lento da massa coagulada, ocorre a dessoragem de 25% do volume inicial. Em sequência ocorrem duas homogeneizações, com aquecimento da massa até 45 °C em 20 minutos e 52°C em 7 minutos. Seguem-se o dessoramento final, a pré-prensagem, a enformagem, a prensagem, a salga úmida por no mínimo 5 dias e a secagem por mínimo de 10 dias em temperatura máxima de 16 °C.

Um dos principais problemas relacionados à perda de qualidade de queijos se deve à deterioração fúngica deste produto. De acordo com Moraes (2005), os fungos filamentosos podem contaminar o leite através dos poluentes do ar ou utensílios, e sua presença no leite é indicadora de sanitização insatisfatória durante o processamento. Algumas espécies também podem resistir a produtos químicos empregados na sanitização de utensílios e contaminar os produtos no contato com estes (GERMANO; GERMANO, 2008).

Além do aspecto deteriorativo decorrente do desenvolvimento de fungos em queijos (modificações nas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais), sabe-se também que algumas espécies comumente isoladas de queijos podem produzir micotoxinas (LUND; FILTENBORG; FRISVAD, 1995), o que pode representar um risco para a saúde para o consumidor quando ingerido.

Com este trabalho, objetivou-se investigar a ocorrência de deterioração fúngica em uma fábrica de queijo tropical localizada no estado do Rio Grande do Sul, investigando as matérias-primas e o produto em diferentes etapas de produção (incluindo queijos deteriorados), além de utensílios e amostras de ar do ambiente do processamento de maneira a se identificar os agentes potenciais de deterioração, sua origem e assim propor formas para controlar este problema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi acompanhada a produção de três lotes de queijo tropical, analisando-se amostras de leite, coalho, fermento, salmoura, queijo recém-prensado, queijo após período em salmoura, queijo na metade e no final do período de maturação, além de amostras de queijo visivelmente deterioradas.

Para determinação dos fungos em amostras sólidas, de maneira asséptica foram pesadas porções de 10 g de amostras sólidas, seguindo-se de adição de 90 mL de água peptonada a 0,1% no homogeneizador BagMixer® durante 1 minuto. Foram realizadas diluições seriadas, seguidas de inoculação em Ágar Dicloran Rosa de Bengala e Cloranfenicol (DRBC) e incubação à 25°C por 5 dias. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por grama ou mL de produto.

Para as amostras líquidas, pipetou-se 1 mL das amostras, seguido-se a adição de 9 mL de água peptonada a 0,1% e os mesmos procedimentos acima descritos. As análises foram feitas em duplicata.

Nas amostras de queijo visivelmente deterioradas, fez-se o isolamento direto do fungo presente, inoculando-se em meio DRBC.

Também se procedeu a avaliação micológica de utensílios como forma e dessorador através da aplicação *swab* em superfície de aproximadamente 100 cm² do utensílio a ser verificado. O *swab* foi previamente umedecido em água peptonada estéril (0,1%) e o crescimento fúngico foi analisado em meio DRBC após ser incubado a 25 °C por cinco dias.

Amostras do ar ambiente da fábrica foram coletadas através da exposição de placas contendo DRBC nas salas de maturação, próximo ao dreno e prensa e na sala de produção de queijos. Uma nova coleta foi feita após uma higienização do ambiente.

IDENTIFICAÇÃO DE FUNGOS FILAMENTOSOS

Os fungos que se desenvolveram em DRBC foram isolados em meio de Ágar Czapeck Extrato de Levedura (CYA) para posteriormente serem identificados conforme Pitt e Hocking (2009).

Os fungos do gênero *Penicillium* foram identificados seguindo-se a recomendação de Pitt e Hocking (2009) e Frisvad e Samson (2004). De maneira sucinta, os isolados do gênero *Penicillium* foram inoculados em três pontos nas placas de CYA à 5°C, 25°C e 37°C, Ágar Extrato de Malte (MEA), Ágar Neutro de Creatina e Sacarose (CSN) e Ágar Extrato de Levedura e Sacarose (YES) ambos a 25°C e incubados durante 7 dias. Decorrido o período, foram determinados os diâmetros médios das 3 colônias e observadas as características macro e microscópicas em cada meio de cultivo, os quais foram utilizados para a identificação das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os fungos identificados e os níveis de contaminação encontrados nas diferentes amostras analisadas. Detectou-se a presença de

fungos filamentosos em 70% das amostras de matérias-primas e produto em diferentes fases de produção, com predominância dos gêneros *Cladosporium* (63%), *Penicillium* (48%) e *Geotrichum* (22%) (Tabela 1). *Penicillium commune* foi a única espécie fúngica isolada das amostras visivelmente deterioradas. Vale ressaltar que o queijo do tipo tropical por ser classificado como queijo de umidade média, segundo a legislação brasileira, não há um limite máximo permitido de bolores e leveduras nestes produtos alimentícios (BRASIL, 1996).

Tabela 1 - Nível de contaminação e identificação de fungos presentes em queijos e matérias-primas utilizadas para elaboração de queijo tipo tropical.

Produtos	Contaminação fúngica		
	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Leite	7,5 x10 ¹ UFC/mL <i>Penicillium citrinum</i> <i>Cladosporium</i> sp.	2,5x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.	2,5 x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.
Coalho	0,5x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.	0,5x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.	2 x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.
Fermento	5 x10 ¹ UFC/mL Demáceos	ND	5 x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.
Queijo recém-prensado	1,25 x10 ¹ UFC/g <i>Penicillium commune</i> <i>Cladosporium</i> sp. <i>Geotrichum</i> sp.	4,25x10 ¹ UFC/g <i>Penicillium commune</i> <i>Geotrichum</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp. Demáceos	1,75x10 ¹ UFC/g <i>Penicillium islandicum</i> <i>Geotrichum</i> sp.
Salmoura	7,5 x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp.	7,5x10 ¹ UFC/mL Demáceos	1,5x10 ¹ UFC/mL <i>Cladosporium</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i>
Queijo após salmoura	1x10 ¹ UFC/g <i>Cladosporium</i> sp. <i>Aspergillus versicolor</i>	3,5x10 ¹ UFC/g <i>Geotrichum</i> sp. <i>Penicillium olsonii</i> <i>Verticillium</i> sp. <i>Cladosporium</i> sp.	5x10 ¹ UFC/g <i>Penicillium commune</i> <i>Cladosporium</i> sp. <i>Penicillium diversum</i>
Queijo na metade do tempo de maturação	3,75x10 ¹ UFC/g <i>Penicillium commune</i> <i>Cladosporium</i> sp. <i>Geotrichum</i> sp.	1,25x10 ¹ UFC/g Demáceos	1x10 ¹ UFC/g <i>Cladosporium</i> sp. <i>Penicillium citrinum</i>
Queijo no final do tempo de maturação	1x10 ¹ UFC/g <i>Penicillium commune</i> <i>Cladosporium</i> sp.	ND	3,5 x10 ¹ UFC/g <i>Geotrichum</i> sp.
Queijo visivelmente deteriorado	<i>Penicillium commune</i>	<i>Penicillium commune</i>	<i>Penicillium commune</i>

ND = Não detectado

Torkar e Vengust (2008) ao estudar 60 amostras de queijos da Eslovênia, verificaram presença de fungos filamentosos em 60% das amostras. Os autores identificaram os gêneros *Geotrichum* (51,5%), *Aspergillus* (33,8%), *Mucor* (5,9%), *Fusarium* (2,9%) e *Penicillium* (2,9%).

Lund, Filtenborg e Frisvad (1995) relatam o estudo de queijos duros, semi-duros e semi-macios da Dinamarca, França, Grécia, Reino Unido e outros países. O estudo isolou 371 fungos dos quais 91% foram identificados como sendo do gênero *Penicillium*. A espécie de *Penicillium commune* foi o mais difundido e o mais frequente, estando presente em 42% das amostras. A maioria dos isolados (88%) encontrados nos queijos pertenciam às seguintes espécies: *P. commune*, *P. nalgiovense*, *P. verrucosum*, *P. solitum*, *P. roqueforti*, *P. crustosum*, *P. atramentosum*, *P. chrysogenum* e *P. echinulatum* e *Aspergillus versicolor*. Algumas dessas espécies mostraram capacidade para produzir micotoxinas, em que *P. commune* produziu ácido ciclopiazônico, *P. verrucosum* produziu ocratoxina A, *A. versicolor* produziu esterigmatocistina e *P. crustosum* produziu penitrem A e roquefortina C.

Peixoto *et al.* (2012), avaliaram amostras de leite, queijos, superfícies, e placas expostas ao ar em quatro laticínios no Agreste Paraibano e observaram que os níveis de contaminação nas amostras de queijos são superiores aos níveis de contaminação nas amostras de leites. Os autores afirmam que isso se deve, provavelmente, à contaminação no ambiente de produção dos queijos, que pode ser por falta de higiene nos utensílios, da água, das pessoas que trabalham na fábrica, do local não adequado para conservação do queijo e por falta de estrutura nas instalações. Dos principais gêneros de fungos presentes no leite, no queijo, na superfície e no ar, observou-se em todas as queijarias, uma predominância do gênero *Penicillium sp.*, que estava presente em todas as análises realizadas (no leite, queijo, superfície e ar) (PEIXOTO *et al.*, 2012).

Em pesquisa realizada por Neto (2005) sobre bolores deteriorantes em queijo parmesão, o gênero *Penicillium* foi o predominante com uma frequência relativa de 53,1% e 50 ocorrências, seguido do gênero *Aspergillus* com frequência de 41,3% e 19 ocorrências, seguidos do gênero *Cladosporium* com frequência de 4,5% e 10 ocorrências. Nos queijos também foram isolados os gêneros *Chrysosporium*, *Alternaria* e *Gliocladium*.

Nas análises feitas do ar do interior da fábrica foi observada a presença de fungos filamentosos. A Tabela 2, demonstra os principais gêneros encontrados, com destaque para *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, além de fungos demáceos.

Hocking e Faedo (1992), avaliaram amostras de queijos Cheddar embalados à vácuo durante a maturação, bem como o ar da fábrica e utensílios utilizados durante o processamento dos queijos. Os autores evidenciaram a presença de três fungos predominantes: *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium commune* e *Penicillium glabrum*. Os estudos mostraram que as espécies fúngicas causadoras de deterioração nos queijos também foram encontradas no ambiente da fábrica, equipamentos, ar, salmoura, coalho e soro de leite fornecendo uma ampla gama de fontes potenciais de contaminação. Os mesmos autores também relataram que o ar de baixa qualidade com alto número de contaminantes em salas de produção, especialmente nas salas de maturação, é o principal indicativo de contaminação dos queijos.

Tabela 2 - Nível de contaminação e identificação de fungos presentes no ar do ambiente da indústria, e nos utensílios, após exposição por 15 minutos.

AMOSTRAS	LOCAL/TIPO	ANTES DA HIGIENIZAÇÃO	APÓS A HIGIENIZAÇÃO
Ar	Sala de maturação 1	1.180 UFC/placa Predominância de: <i>P. commune</i> <i>Fusarium</i> sp <i>Cladosporium</i> sp	67 UFC/placa Predominância de: <i>P. commune</i> <i>Cladosporium</i> sp Demáceos <i>A. flavus</i>
	Sala de maturação 2	796 UFC/placa Predominância de: <i>P. polonicum</i> Demáceos <i>P. brevicompactum</i> <i>Fusarium</i> sp <i>P. commune</i> <i>Cladosporium</i> sp	28 UFC/placa Predominância de: <i>P. polonicum</i> <i>P. funiculosum</i> <i>P. brevicompactum</i> <i>A. flavus</i> <i>P. commune</i> <i>Cladosporium</i> sp
	Dreno prensa (sala de produção)	852 UFC/placa Predominância de: <i>P. polonicum</i> <i>P. citrinum</i> <i>Cladosporium</i> sp Demáceos <i>Fusarium</i> sp.	19 UFC/placa Predominância de: <i>P. commune</i> <i>Cladosporium</i> sp Demáceos <i>P. funiculosum</i>
Utensílios	Forma	Predominância de leveduras.	Predominância de: <i>P. commune</i> Demáceos
	Dessorador	Predominância de: <i>P. citrinum</i>	Predominância de: <i>P. commune</i>

Em estudo realizado por Zacarchenco *et al.* (2011) sobre bolores e leveduras em queijos, o autor evidencia que os fungos fazem parte da microbiota normal das câmaras de maturação de queijos. Esse ambiente favorece a multiplicação fúngica devido às condições de temperatura e umidade. O autor postula que embora *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. sejam os fungos dominantes isolados do ar de plantas processadoras de queijos, *Penicillium* spp. são as que dominam entre os fungos isolados dos queijos, havendo baixos níveis de *Aspergillus* presentes (ZACARCHENCO *et al.*, 2011).

Perry (2004) relata que os gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são considerados os principais responsáveis pela produção de toxinas, o que representa um perigo para a saúde pública. Em virtude disso, destaca-se a importância da conscientização dos profissionais da área e setores afins, para a necessidade da implantação de programas de boas práticas de fabricação e do controle dos processos e seus pontos críticos para prevenir o desenvolvimento de fungos em alimentos.

A espécie isolada no dessorador higienizado foi *P. commune* e no dessorador não higienizado foi *P. citrinum*. Na forma higienizada houve

crescimento de *P. commune* e demáceos, já na forma não higienizada não houve crescimento. Um menor crescimento fúngico em amostra não higienizada provavelmente se deve a competição entre os fungos e a flora indígena natural (bactérias), as quais se proliferam muito mais rapidamente devido às condições de umidade presente nas formas. Após a higienização as formas são armazenadas em tanques até o próximo uso, ficando expostas ao ar interno da fábrica. As mesmas possuem uma umidade alta, e favorecem o crescimento dos fungos.

Segundo Gusso (2009), a reutilização das salmouras na indústria é procedimento constante que gera o aumento das impurezas na solução. Quando um queijo é submerso em salmoura ocorrem diversas trocas entre este e a solução. O cuidado com a salmoura e o conhecimento dos fatores que podem alterar sua qualidade físico-química e microbiológica é fundamental.

Os resultados obtidos para esse estudo mostraram que os níveis de fungos filamentosos em queijos e na fábrica processadora variam entre os diferentes pontos de controle. As contagens nas amostras de ar mostraram elevada contagem quando comparadas com as matérias-primas e os utensílios. Os fungos isolados do ar, com alta contaminação, foram praticamente os mesmos encontrados nos queijos, sendo o *Penicillium commune* o principal contaminante dos queijos. O ar de baixa qualidade com alto número de contaminantes em salas de produção, especialmente a sala de maturação, é o principal indicativo de contaminação dos queijos.

Pesquisas nas rotas de produção em fábricas de queijos identificaram o ar como a mais importante fonte de contaminação (KURE; SKAAR; BRENDEHAUG, 2004; TEMELLI *et al.*, 2006). Fungos transportados pelo ar podem ser provenientes do ar exterior e introduzidos na fábrica através de sistemas de ventilação ou de repartições úmidas no ambiente de produção (KURE; SKAAR; BRENDEHAUG, 2004; TEMELLI *et al.*, 2006).

Kure, Skaar e Brendehaug (2004) evidenciaram a contaminação de queijos semi-duros durante sua linha de produção por fungos. Os autores estudaram amostras de ar, equipamento, formas plásticas, salmoura e leite de quatro fábricas de queijos na Noruega, a fim de identificar os pontos críticos de contaminação durante o processo de produção. Ao todo 672 amostras foram coletadas. *Penicillium brevicompactum* foi a espécie isolada com maior frequência em três das fábricas, enquanto *Geotrichum candidum* foi a espécie mais frequente na quarta fábrica. *P. commune*, *P. palitans*, *P. solitum* e *P. roqueforti* foram as espécies mais comuns encontradas em amostras de ar e equipamentos.

Estudo realizado por Peixoto *et al.* (2012), também avaliou a qualidade do ar em 4 laticínios, nos quais observou-se predominância de fungos das espécies *Penicillium aurantiogriseum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium commune* e *Penicillium atramentosum*. Também foram identificadas as seguintes espécies de fungos: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium pallidoroseum*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium oxysporum* e *Fusarium chlamydosporum*.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que *Penicillium commune* foi a espécie responsável pela deterioração dos queijos tipo tropical analisados neste estudo. Considerando que o fungo não estava presente nas matérias-primas antes destas entrarem em contato com o ambiente de fabricação, acredita-se que o processamento tenha papel crucial na contaminação do produto. As características de umidade e composição do queijo seriam capazes de sustentar o desenvolvimento do fungo, e a habilidade desta espécie crescer em temperaturas de refrigeração, predisporia a deterioração do produto ao longo do período de maturação.

Estes resultados demonstram a necessidade de controle destes microorganismos no ambiente úmido de laticínios através de processos de higienização. A prevenção do desenvolvimento de fungos filamentosos em queijos é de grande importância devido às perdas econômicas por alteração sensorial dos produtos e também pela possibilidade de produção de micotoxinas por algumas espécies, representando um risco à saúde do consumidor.

Fungal deterioration in cheese type tropical industry

ABSTRACT

The production of cheese is one of the most important activities in the dairy industry, requiring a number of operations since getting the milk until the last day of maturity of the product and dispatch to the market. Because of its inherent characteristics, this product is also able to provide a appropriate means for the proliferation of pathogens and spoilage microorganisms originating from the raw material or inserted during the processing steps. One of the main problems related to the loss of quality that leads to the discarding of cheeses is the product deterioration by fungi. This study investigated the occurrence, of recurrent manner, of fungal spoilage in a tropical type cheese industry. Were analyzed samples of damaged products, raw materials, utensils and air of processing environments across Mycological routine techniques. We detected the presence of filamentous fungi in 70% of samples of raw material and product at various stages of production, predominantly *Penicillium* spp. and *Cladosporium* sp. In the analyses environment processing factory was observed a high fungal count, with high counts of genera *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus* and *Cladosporium* was observed. In samples of spoilage cheese was only isolated *Penicillium commune*. This species was also present in the air, the utensils and cheese in various stages of production. Whereas *P. commune* was not present in the raw materials, it is concluded that the manufacturing environment was crucial paper for product contamination.

KEYWORDS: mold, hygiene, dairy, *Penicillium commune*.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 24, de 10 de outubro de 2002. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- Ibama**. Brasília: 2002a. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

BRASIL. Portaria nº 146, de 7 de março de 1996. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos**. Brasília: 1996. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

BRASIL. Portaria nº 27: **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade do queijo tropical**. Brasília: 2002b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

FRISVAD, J. C.; SAMSON, R. A. Polyphasic taxonomy of *Penicillium* subgenus *Penicillium*. A guide to identification of food and air-borne terverticillate *Penicillia* and their mycotoxins. **Studies in Mycology**, v. 49, p. 1–173, 2004.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos e treinamento de recursos humanos**. 3ed., rev. e ampl. Barueri (SP): Manole, 2008.

GUSSO, A. P. Salga de queijos - uma revisão. In: **I Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica**. Toledo, Paraná: Anais, p. 70-74, 2009.

HOCKING, A. D.; FAEDO, M. Fungi causing thread mould spoilage of vacuum packaged cheddar cheese during maturation. **International Journal of Food Microbiology**. v.16, p. 126-130, 1992.

KURE, C. F.; SKAAR, I.; BRENDEHAUG, J. Mould contamination in production of semi-hard cheese. **International Journal of Food Microbiology**. v. 93, p. 41-49, 2004.

LUND, F.; FILTENBORG, O.; FRISVAD, J. C. Associated mycoflora of cheese. **Food Microbiology**, v. 12, p. 173-180, 1995.

MAGALHÃES, F. A. R. Evolução de características físico-químicas e sensoriais durante a maturação do queijo tipo gorgonzola. 85 p. **Tese (Doutorado)** - Universidade de Lavras, Lavras, 2002.

MORAIS, V. M. F. Identificação de fungos leveduriformes e filamentosos em queijos de manteiga. 70 p. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba**, João Pessoa, 2005.

NETO, J. S. C. Bolores deteriorantes em queijo parmesão. 65 p. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2005.

PEIXOTO, J. P. N.; FURTADO, D. A.; OLIVEIRA, C. J. B.; GOMES, J. P. Qualidade do ambiente e níveis de contaminação por micro-organismos em queijarias, no Agreste Paraibano. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n. 2, p. 177-183, 2012.

PERRY, K. S. O. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**. v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

PITT, J. I.; HOCKING, A. D. **Fungi and Food Spoilage**. London: Blackie Academic & Professional, 2009.

TEPELLI, S.; ANAR, S.; SEN, C.; AKYUVA, P. Determination of microbiological contamination sources during Turkish white cheese production. **Food Control**, v. 17, p. 856-861, 2006.

TORKAR, K. G.; VENGUST, A. The presence of yeasts, moulds and aflatoxin M1 in raw milk and cheese in Slovenia. **Food Control**, v. 19, n. 5, p. 570-577, 2008.

ZACARCHENCO, P. B.; TRENTO, F. K. H.; SPADOTI, L. M.; GALLINA, D. A.; SILVA, A. T. **Bolores e Leveduras em Queijos**. TecnoLat-Expresso, Ano II, n. 8, p. 92-99, 2011.

Recebido: 10 dez. 2015.

Aprovado: 27 set. 2016.

DOI: 10.14685/rebrapa.v8n1.3639

Como citar:

JAHN, R.C.; GARCIA, M. V.; COPETTI, M. V. Deterioração fúngica em indústria de queijo tipo tropical. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 8, n.1, p. 16-25, jan./mar. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>

Correspondência:

Marcelo Valle Garcia

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

