

# Influência do uso de cultura adjunta nas características físico-químicas e sensoriais do queijo tipo Camembert

## Effect of the addition of a supplementary culture on the physical-chemical and sensory characteristics of Camembert-type cheese

RIALA6/1496

Geruza DIAS, Guilherme Miranda TAVARES, Antônio Fernandes de CARVALHO, Mauro Mansur FURTADO\*

\*Endereço para correspondência: Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), Universidade Federal de Viçosa, MG, CEP: 36570-000. Tel. (31) 3899-1843. E-mail: mmansur@ufv.br

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Registro: 50704155828

Recebido: 01.12.2011 – Aceito para publicação: 03.07.2012

### RESUMO

O presente estudo avaliou o efeito da adição do *Geotrichum candidum*, como cultura adjunta, na aceitação e composição do queijo tipo Camembert. O leite utilizado na fabricação dos queijos foi submetido à pasteurização e adicionado de *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* e *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*. Foram realizados quatro tratamentos: controle (T1) – sem adição de *Geotrichum candidum*; e T2, T3 e T4, com concentrações, respectivamente, de 0,5 U, 1 U e 1,5 U do microorganismo. Após 1, 9, 17, 25, 33 e 41 dias de fabricação, os queijos foram avaliados quanto aos parâmetros: acidez, pH, proteína, NS a pH 4,6, NS em TCA 12%, umidade, e para gordura e sal no queijo com um dia de preparação. A análise de aceitação foi realizada aos 30 dias de maturação. Os queijos com e sem adição de *Geotrichum candidum* não diferiram ( $P > 0,05$ ) nas análises físico-químicas. Os quatro tratamentos diferiram ( $P < 0,05$ ) em todas as análises no decorrer do tempo de maturação. Com o aumento na concentração do *Geotrichum candidum*, houve aumento na média de aceitação dos provadores. A utilização do *Geotrichum candidum* é uma boa alternativa para as indústrias que desejam um produto com boa aceitabilidade e características semelhantes ao tradicional queijo Camembert.

**Palavras-chave.** queijo camembert, *Geotrichum candidum*, maturação, aceitação.

### ABSTRACT

This study evaluated the effect of *Geotrichum candidum* addition as an adjunct culture on the acceptance and composition of Camembert-type cheese. The milk used for cheese manufacturing was pasteurized and supplemented with *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* and *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*. Four treatments were performed: control (T1) – without adding *Geotrichum candidum*; T2-T3-T4: containing microorganisms at concentrations of 0.5 U, 1 U and 1.5 U, respectively. After 1, 9, 17, 25, 33 and 41 days of manufacture, the cheese samples were analyzed on the following parameters: acidity, pH, protein, soluble nitrogen at pH 4.6, TCA 12 % soluble nitrogen, and moisture, and fat and salt contents in cheese after 1-day production. Sensory analysis was performed after 30 days of maturing. No significant difference was found in the physical-chemical analysis in cheeses produced with and without adding *Geotrichum candidum* ( $P > 0.05$ ). However, significant differences ( $P < 0.05$ ) were detected in all of the analyses throughout the maturing period. The acceptance of cheese by tasters increased with the rise of *Geotrichum candidum* concentration added into the cheese. The use of *Geotrichum candidum* is a valuable alternative for industries seeking for a product with favorable acceptability and with characteristics similar to the traditional Camembert-type cheese.

**Keywords.** camembert cheese, *Geotrichum candidum*, ripening, acceptance.

## INTRODUÇÃO

O queijo Camembert, de origem francesa, foi fabricado pela primeira vez, artesanalmente, em 1791. Produzido em diversos países, é considerado um dos queijos mais famosos do mundo. Caracteriza-se pelo crescimento externo do mofo branco *Penicillium candidum* e apresenta massa mole, com sabor e aroma pronunciados<sup>1</sup>.

Na França, berço do Camembert e de outros queijos maturados por fungos, é bastante comum a utilização de outros cultivos à base de fungos e leveduras<sup>1</sup>. Estes são cultivos que, além de propiciar sabor e aroma distintos ao Camembert, modificam o meio, favorecendo e, ao mesmo tempo, controlando o crescimento do *Penicillium candidum*<sup>2</sup>.

De acordo com Drake et al.<sup>3</sup>, culturas adjuntas podem melhorar ou acelerar o desenvolvimento do sabor dos queijos, por meio do aumento da proteólise secundária. Em geral, a adição dessas culturas resulta no aumento da atividade aminopeptidase, que é responsável pela redução do gosto amargo e pelo aumento na concentração de peptídeos de sabor desejável e precursores de sabores.

Os micro-organismos mais utilizados, como adjuntos de maturação, na fabricação do *Camembert* são o *Geotrichum candidum* e algumas leveduras dos gêneros *Kluyveromyces*, *Cândida* ou *Debaryomyces*<sup>4</sup>. O *Geotrichum candidum* possui muitas rotas metabólicas diferentes, que são de interesse particular à indústria de laticínios, contribuindo diretamente para maturação e formação de sabor nos queijos. Devido a seus diversos metabólitos, esse micro-organismo realiza papel importante no processo de maturação de muitos queijos macios e semiduros, podendo apresentar uma contribuição positiva ao desenvolvimento de sabor e aroma<sup>3</sup>. Segundo Molimard et al.<sup>5</sup>, *Geotrichum candidum* é um importante componente presente na microbiota de queijos macios como Camembert e queijos de leite de ovelha fabricados com leite cru. Entretanto, esse micro-organismo raramente é encontrado em queijos de leite pasteurizado<sup>6</sup>.

Dessa forma, julga-se interessante o uso desse micro-organismo em fabricações a partir de leite pasteurizado, para obtenção de queijos com propriedades sensoriais semelhantes àqueles fabricados com leite cru<sup>7</sup>. Estudos adicionais de interações com leveduras e bactérias na fabricação e maturação de queijo são necessários a fim de facilitar a inovação e melhoramento de produtos<sup>8</sup>. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de *Geotrichum candidum* como cultura adjunta no queijo

tipo Camembert, avaliando as implicações decorrentes da sua adição nas características físico-químicas e sensoriais.

## MATERIAL E MÉTODOS

As fabricações e análises dos queijos tipo Camembert foram realizadas na Usina Piloto de Laticínios Funarbe e no Laboratório de Leite e Derivados do Departamento de Tecnologia de Alimentos, respectivamente, situados no campus da Universidade Federal de Viçosa. O *Geotrichum candidum* foi fornecido pela Chr. Hansen, código GEO CD1, recomendado para produção de queijos mofados tipo Camembert.

### Produção do queijo tipo Camembert

O queijo tipo Camembert foi fabricado de acordo com a metodologia sugerida por Furtado<sup>1</sup>. Em todos os tratamentos, o leite foi padronizado quanto ao teor de gordura (3,0%), submetido à pasteurização lenta (65 °C/30 minutos, fermentado com fermento láctico composto de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* a 1% até acidez de 20 °Dornic). Foram realizados quatro tratamentos: controle (T1) – sem adição de *Geotrichum candidum*; e T2, T3 e T4 com concentrações de 0,5 U, 1 U e 1,5 U do micro-organismo, respectivamente. A embalagem da cultura composta por 10 U corresponde a 30 mL de solução.

Foi adicionado em todos os tratamentos o cloreto de cálcio e coalho, permitindo-se a coagulação e, posteriormente, realizou-se o corte, mexedura, enformagem, acidificação da massa e salga. Os queijos foram salgados em salmoura com 20% de sal à temperatura de 10 °C e acidificada com ácido clorídrico a um pH próximo ao do queijo, na faixa de 4,7-4,8. O tempo de salga foi de 50 minutos para todos os tratamentos. Logo após a saída da salmoura, os queijos foram submetidos à aplicação de *Penicillium candidum*. Após o crescimento do fungo (7 dias após fabricação), os queijos foram embalados em papel alumínio e mantidos à temperatura de 8 °C até completa maturação.

Cada formulação foi conduzida em condições iguais e repetida três vezes ao longo do projeto. Os queijos foram maturados durante um período de 41 dias, sendo as análises realizadas com 1, 9, 17, 25, 33 e 41 dias de fabricação.

### Análises físico-químicas do leite pasteurizado

A determinação de acidez titulável, gordura, densidade e crioscopia foi realizada segundo a Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006<sup>9</sup>.

### **Análises físico-químicas do queijo tipo Camembert com um dia de fabricação**

As determinações de gordura e sal foram realizadas por metodologia recomendada pela Instrução Normativa nº 68 do Ministério da Agricultura<sup>9</sup>, e proteína total foi determinada pelo método Kjeldhal<sup>10</sup>.

### **Análises físico-químicas do queijo tipo Camembert durante o período de maturação**

Os parâmetros físico-químicos analisados foram: determinação do teor de umidade – de acordo com International Dairy Federation Standard<sup>10</sup>; determinação do pH pelo método potenciométrico<sup>10</sup>; atividade de água – utilizando medidor digital Aqualab modelo CX2T – Decagon Devices; determinação de nitrogênio total, nitrogênio solúvel em pH 4,6 e nitrogênio solúvel em TCA 12% – foram determinados pelo método Kjeldhal, segundo a técnica descrita pela International Dairy Federation<sup>10</sup>; e determinação dos índices de extensão de maturação e profundidade de maturação – foram determinados de acordo com Wolfschoon-Pombo<sup>11</sup>.

### **Delineamento experimental**

O experimento foi conduzido em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas quatro tratamentos: T1 controle (sem adição do *Geotrichum candidum*) e T2, T3 e T4, e na sub-parcela os níveis do período de maturação (1, 9, 17, 25, 33, 41 dias) de fabricação. Para cada um dos quatro tratamentos, foram executadas três repetições do queijo tipo Camembert. Cada unidade experimental foi representada por um tanque de fabricação de queijo, sendo todas as análises realizadas em duplicatas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa SAS (Statistical Analysis System)<sup>12</sup>, versão 9.2, licenciado para a Universidade Federal de Viçosa.

### **Avaliação sensorial**

Os queijos foram submetidos ao teste de aceitação 30 dias após a fabricação, no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia de Alimentos. Esse projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Viçosa, processo 50704155828, cumprindo com os requisitos necessários para sua publicação.

Apresentou-se para 50 consumidores, em cabines individuais, as amostras contendo aproximadamente 30 g de queijo de cada tratamento à temperatura de 20 °C, devidamente codificadas com números de três dígitos e

servidas de modo aleatório. Um copo de água filtrada e uma uva foram fornecidos aos provadores para enxaguar a boca e diminuir a interferência entre as amostras.

Cada provador recebeu uma ficha de avaliação para cada amostra. Foi solicitado que indicassem, na escala hedônica de 9 pontos, o seu julgamento em relação à aceitação do produto, sendo atribuído nota 9 para “gostei extremamente” e 1 para “desgostei extremamente”<sup>13</sup>.

Os resultados foram submetidos ao delineamento em blocos casualizados (DBC), utilizando-se o programa SAS (Statistical Analysis System)<sup>12</sup> versão 9.2, licenciado para Universidade Federal de Viçosa. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Análises do leite pasteurizado utilizado na fabricação dos queijos**

O leite pasteurizado utilizado na fabricação dos queijos tipo Camembert apresentou composição físico-química dentro da faixa considerada aceitável de acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 11 de dezembro de 2011<sup>14</sup>, não apresentando variações entre as produções.

A média do teor de gordura do leite para fabricação do queijo tipo Camembert foi de 3,07%.

Segundo Furtado<sup>1</sup>, na prática é comum a padronização do leite para 2,7-3,0% de gordura. Pode-se considerar, com os dados obtidos, que os valores médios de crioscopia encontrados no leite pasteurizado utilizado para fabricação dos queijos tipo Camembert estão de acordo com os padrões exigidos para leite pasteurizado<sup>14</sup>.

### **Análises físico-químicas do queijo tipo Camembert com um dia de fabricação**

Os teores de gordura dos quatro tratamentos foram de aproximadamente 24%, estando de acordo com o encontrado por Voigt et al.<sup>15</sup>, não apresentando grandes variações entre os tratamentos. Os resultados do teor de sal do queijo tipo Camembert T1 controle (1,28%) encontrou-se próximo àqueles dos queijos com *Geotrichum candidum*, com T2 (1,15%), T3 (1,22%), e T4 (1,18%), já que foram fabricados utilizando salmoura com um mesmo teor de sal e o mesmo tempo de salga. Porém, estão abaixo do teor encontrado por Voigt et al.<sup>15</sup>. Devido ao fato do *Geotrichum candidum* ser muito sensível ao sal, produziu-se um queijo tipo Camembert com teor de sal na faixa de 1,15 a 1,30%, inferior ao indicado

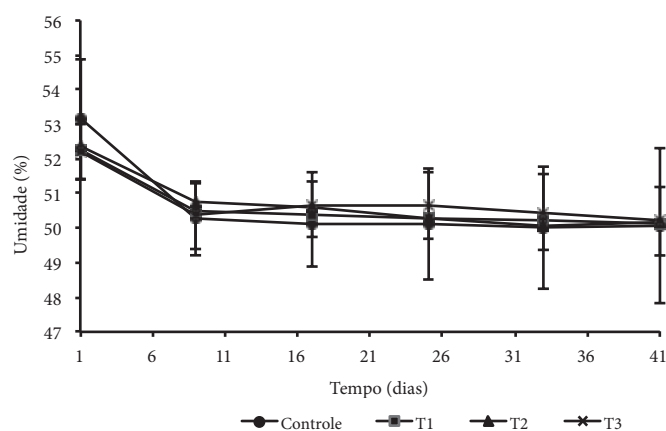
por Furtado<sup>1</sup>, que está na faixa de 2,00 a 2,50%, porém, mantendo as características do sabor típico do queijo Camembert. Segundo o mesmo autor, o teor ideal de sal para o crescimento de *Geotrichum candidum* é de 0,5%, e qualquer teor superior passa a inibi-lo gradativamente.

Os valores médios dos teores de proteína dos quatro tratamentos apresentaram-se dentro dos teores normais de aproximadamente 18%<sup>1</sup>, não apresentando grandes variações entre os tratamentos, como esperado. De todos os compostos presentes na massa do queijo, a proteína é a responsável pela elasticidade, textura e formação de compostos que caracterizam o flavor e o aroma do queijo após a proteólise<sup>16</sup>.

### Avaliação físico-química durante o período de maturação

#### Umidade

Não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos com relação à umidade das amostras (Figura 1). Apesar de serem encontradas pequenas variações nas amostras submetidas aos tratamentos, que apresentaram umidade reduzida nos primeiros dias de fabricação em relação à amostra controle, essas diferenças não caracterizam alterações marcantes na umidade do queijo e nem caracteriza o queijo como fora dos padrões. Os resultados encontrados na umidade do queijo tipo Camembert (51% a 52%, com um dia de fabricação) estão dentro do padrão estabelecido por Walstra et al.<sup>4</sup> para o queijo Camembert.



**Figura 1.** Evolução do teor de umidade dos queijos durante o tempo de maturação para os quatro tratamentos

Segundo Furtado<sup>1</sup>, o queijo tipo Camembert deve apresentar um teor de umidade médio de 50%

após 30 dias da fabricação, o que foi observado nos resultados encontrados. A perda de umidade observada nos primeiros dias de fabricação está relacionada ao fato do queijo não estar ainda embalado, perdendo água por evaporação. Após sua embalagem em papel alumínio, não foi observado grandes variações nos valores médios do teor de umidade nos tratamentos.

#### pH

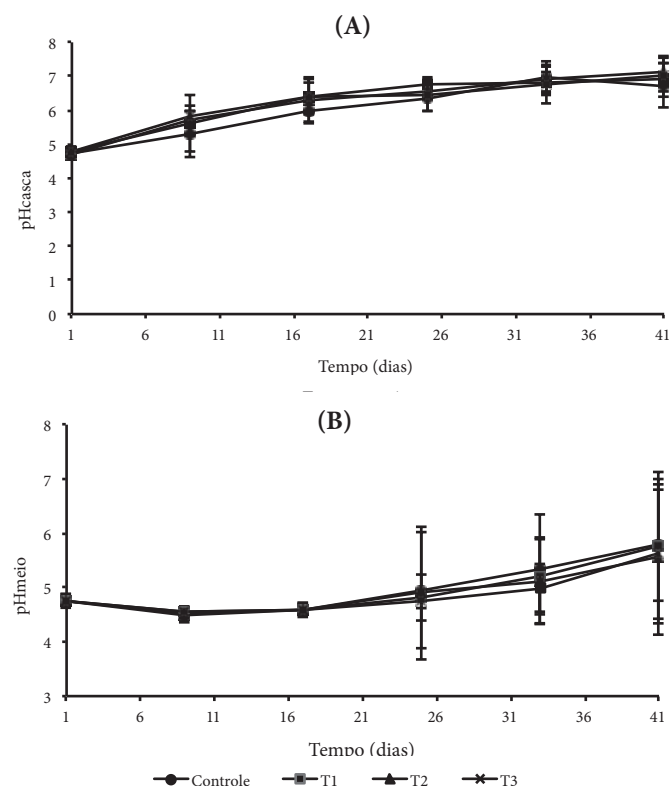
Os dados apresentados na Figura 2 indicam a modificação do pH na casca e no meio do queijo, respectivamente, durante 41 dias de maturação. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) dos valores de pH entre os tratamentos durante todo o período de maturação. Os valores do pH do queijo estão dentro daqueles recomendados por Gripon et al.<sup>17</sup>. A Figura 2a mostra que os tratamentos com *Geotrichum candidum* causaram um aumento no pH da casca do queijo nos primeiros dias de fabricação comparado com o tratamento controle, estando em consonância com Fox<sup>18</sup>.

Segundo Farkye e Fox<sup>19</sup>, durante a maturação, o pH do queijo aumenta devido à formação de compostos nitrogenados alcalinos ou devido ao metabolismo do ácido láctico. De acordo com os mesmos autores, o pH do Camembert aumenta de 4,8 para 7,5 na casca do queijo após 60 dias de maturação. Pode-se verificar (Figura 2b) que, no período de 41 dias de maturação, houve a evolução esperada no pH dos queijos. Todas as médias dos valores de pH na casca do queijo, após 41 dias de maturação, estão próximas de 7,0, demonstrando que, em todos os tratamentos, observou-se uma boa capacidade proteolítica, com liberação de compostos aminados, que tendem a neutralizar a acidez natural da massa do queijo.

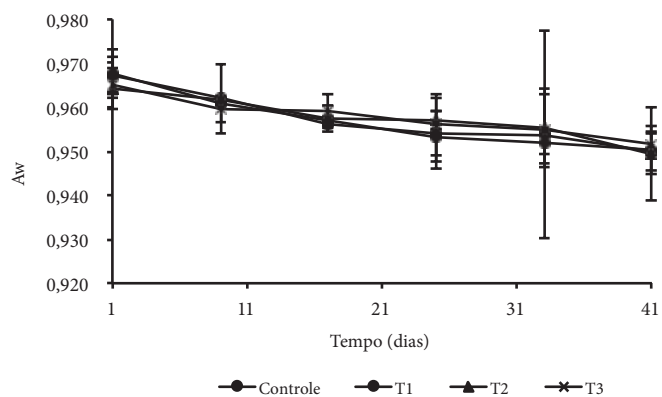
#### Atividade de água

De acordo com as análises, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as médias da atividade de água ( $A_w$ ) entre os quatro tratamentos durante o período de maturação (Figura 3). Observou-se diminuição ( $P < 0,05$ ) da  $A_w$  durante o período de maturação do queijo para os diferentes tratamentos, ocorrida provavelmente pelas reações proteolíticas que contribuíram para o aumento dos grupamentos iônicos capazes de fixar água<sup>20</sup>. A  $A_w$  do queijo é influenciada basicamente por três elementos: (i) teor de umidade do queijo, quanto mais alto o teor de umidade, mais alta a  $A_w$  (mantendo-se fixo o teor de sal no queijo); (ii) teor de sal no queijo, é o elemento mais importante devido ao baixo peso molecular do sal e sua alta

solubilidade; e (iii) índice de maturação do queijo, expresso pela profundidade da maturação, ou seja, a relação NPN/NT (Nitrogênio não proteico/nitrogênio total)<sup>21</sup>. A fração NPN é constituída em grande parte por aminoácidos, muitos dos quais de cadeias laterais com grupos polares ou ionizáveis que interagem facilmente com a água, diminuindo a *A<sub>w</sub>*. A *A<sub>w</sub>* representa um fator importante para o crescimento dos micro-organismos e influencia as reações enzimáticas que ocorrem no queijo durante a maturação<sup>22</sup>.



**Figura 2.** Médias dos resultados dos valores de pH da casca (A) e do meio (B) dos queijos em função do tempo de maturação

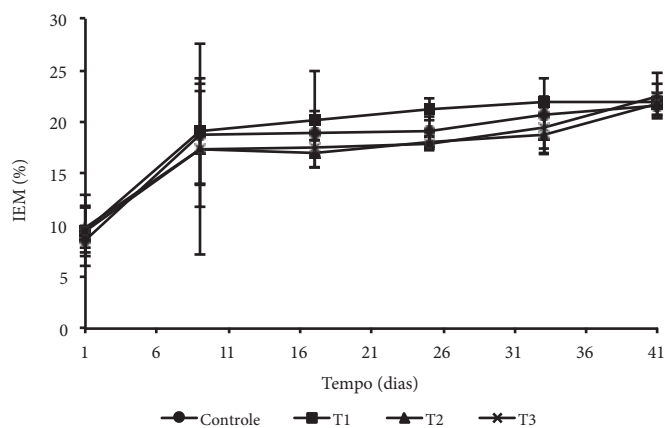


**Figura 3.** Médias dos resultados da atividade de água (*A<sub>w</sub>*) dos queijos em função do tempo de maturação

### Índice de extensão de maturação

A extensão da maturação é um fator indicativo da proteólise primária e ocorre principalmente pela ação proteolítica do coalho ou coagulante residual no queijo, sobre a  $\alpha$ s1-caseína e, em menor escala, sobre a  $\beta$ -caseína, dando origem a peptídeos de alto e médio peso molecular<sup>23</sup>.

Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as médias dos quatro tratamentos no índice de extensão de maturação. A análise de variância mostrou um efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos valores desse índice com o tempo de maturação. As curvas da evolução do índice de maturação estão representadas na Figura 4. Durante o período de estocagem, foi observado um aumento dos teores de nitrogênio solúvel em pH 4,6, em razão da proteólise.



**Figura 4.** Médias do índice de extensão de maturação (IEM) dos queijos em função do tempo de maturação

### Índice de profundidade de maturação

O índice de profundidade de maturação está relacionado com a presença de enzimas proteolíticas oriundas de micro-organismos, que hidrolisam os peptídeos resultantes da ação do coalho e da plasmina sobre as caseínas<sup>23</sup>.

As curvas representando a evolução do índice de profundidade durante o período de maturação estão representadas na Figura 5. A análise de variância mostrou diferença ( $P < 0,05$ ) nos valores desse índice com o tempo de maturação. Ao observar essas curvas, verifica-se que ocorreu efetivamente um aumento no processo de maturação nos primeiros dias de maturação para todos os tratamentos.

Embora não tenham sido encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ), os tratamentos com *Geotrichum candidum* tiveram valores médios de índices de profundidade de maturação mais elevados que o tratamento controle.

Esses resultados podem ser explicados pela presença de substâncias nitrogenadas de baixo peso molecular, principalmente em virtude da ação proteolítica das enzimas microbianas<sup>16,23</sup>. A presença do *Geotrichum candidum* pode ter contribuído para o aumento desse índice, pois, segundo Furtado<sup>1</sup>, este micro-organismo possui uma forte atividade aminopeptidásica, a qual contribui para o aumento do índice de profundidade de maturação do queijo. Esse aumento de substâncias de baixo peso molecular contribui no aroma e sabor do queijo, fato observado na análise sensorial, onde observou-se médias superiores de aceitação do queijo tipo Camembert elaborado com a utilização de maior concentração de *Geotrichum candidum*.

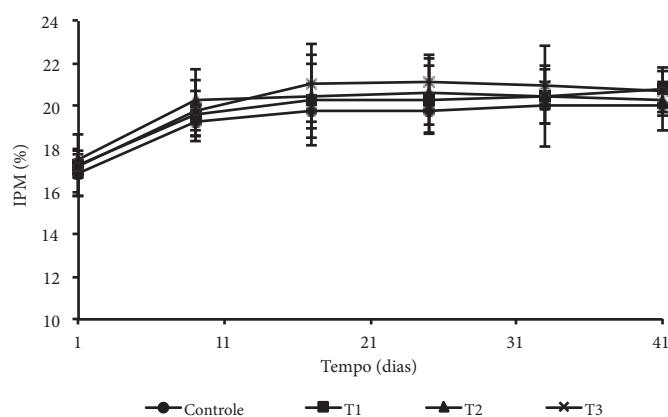


Figura 5. Médias dos índices de profundidade de maturação (IPM) dos quatro tratamentos em função do tempo de maturação

### Análise sensorial

De acordo com os dados obtidos, tanto o queijo tipo Camembert controle T1 (média 7,30) como os tratamentos T2 (média 7,76), T3 (média 7,80) e T4 (média 8,13) obtiveram notas que se encontraram na faixa de “gostei moderadamente” a “gostei extremamente”, indicando boa aceitação dos provadores. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as médias do tratamento 2 e tratamento 3, ficando entre “gostei muito” e “gostei extremamente” na escala hedônica. O tratamento 3 obteve uma média superior ( $P < 0,05$ ) ao tratamento 1 e ao controle, demonstrando que houve contribuição de *Geotrichum candidum* na aceitação do queijo. As médias do tratamento 1, 2 e o controle não diferiram ao nível de 5% de probabilidade, ficando entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Pode-se observar nos resultados que, ao aumentar a dosagem de *Geotrichum candidum*, houve aumento da aceitação do queijo pelos provadores.

### CONCLUSÃO

Na análise sensorial, o queijo que recebeu maior dose de *Geotrichum candidum* obteve pontuação média superior ao queijo controle, demonstrando que sua adição ao leite para a fabricação do queijo tipo Camembert proporciona uma melhoria no seu sabor.

Com os dados obtidos, conclui-se que a utilização do *Geotrichum candidum* na fabricação do queijo Camembert pode ser uma boa alternativa para as indústrias que desejam um produto com boa aceitabilidade e com características semelhantes ao tradicional queijo Camembert.

### AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

### REFERÊNCIAS

1. Furtado MM. Queijos finos maturados por fungos. São Paulo (SP): Milk Bizz; 2003. p. 80-115.
2. Aziza M, Amrane A. Diauxic growth of *Geotrichum candidum* and *Penicillium camembertii* on amino acids and glucose. *Braz J Chem Eng*. 2012;29(2):203-10.
3. Drake MA, Boylston TD, Spence KD, Swanson, BG. Chemical and sensory effects of a *Lactobacillus* adjunct in cheddar cheese. *Food Res Int*. 1996;29(3-4):381-7.
4. Walstra P, Wouters JTM, Geurts TJ. *Dairy Science and Technology*. 2. ed. Boca Raton (FL): CRC Press; 2006.
5. Molimard P, Lesschaeve I, Issanchou S, Brousse M, Spinnler HE. Effect of the association of surface flora on the sensory properties of mould-ripened cheese. *Le Lait*. 1997;77:181-7.
6. Welthagen JJ, Viljoen BC. The isolation and identification of yeasts obtained during the manufacture and ripening of cheddar cheese. *Int J Food Microbiol*. 1999;16:63-73.
7. Mourgues R, Bergere JL, Vassal L. Possibility of improving organoleptic quality of Camembert cheese using *Geotrichum candidum*. *La Techn Lait*. 1983;978:11-5.
8. Boutrou R, Guéguen M. Interest in *Geotrichum candidum* for cheese technology. *Int J Food Microbiol*. 2005;102:1-20.
9. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 14 dez. 2006.
10. International Dairy Federation Standard. Cheese and cheese Processed Cheese. Determination of the total solids content, 4A: Bruxelas, 1982.

11. Wolfshoon-Pombo AF. Índice de proteólise em alguns queijos brasileiros. *Bol Leite*. 1983;51(661):1-8.
12. SAS/STAT 9.2 User's Guide, 2 ed. Cary (NC): SAS Institute; 2009.
13. Minim VPR. Análise sensorial: Estudo com consumidores. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa; 2006.
14. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção 1.
15. Voigt DD, Patterson MF, Linton M, Kelly AL. Effect of high-pressure treatment of milk prior to manufacture on ripening of Camembert cheese. *Innov Food Sci Emerg Technol*. 2011;12:1-5.
16. Eck A. O queijo, vol. 1. Coleção Euroagro. Lisboa: Europa-América; 1987.
17. Gripon JC. Mould-ripened cheeses. *In: Fox PF. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, vol. 2. 3. ed. Londres: Elsevier; 2004.
18. Fox PF. (ed.). *Cheese: chemistry, physics and microbiology: major cheese groups*, vol 2. 3. ed. Londres: Elsevier; 2004.
19. Farkye NY, Fox PF. Objective indices of cheese ripening. *Trends Food Sci Technol*. 1990;11:37-40.
20. Pomar E, Prieto B, Franco I, Tornadizo ME, Fresno JM, Gonzalez J. Caracterización química y físico-química del queso Zomarano com denominacion de origen. *Anais do Congresso*, Porto, Portugal, maio de 2001.
21. Furtado MM. A arte e a ciência do queijo. São Paulo (SP): Globo; 1991. p. 165-9.
22. Dumais R, Blais JA, Conrad F. Queso. *In: Amiot J. Ciência e Tecnologia de La Leche*. 1991.
23. Fox PF. *Cheese: chemistry, physics and microbiology*, vol. 1: general aspects. 3. ed. Londres: Elsevier; 2004.