



QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE DE CABRA PRODUZIDO NO DISTRITO FEDERAL

PHYSICAL CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY OF GOAT MILK PRODUCED IN DISTRITO FEDERAL

Felipe Salgado de Pádua¹ ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-8938-1430>

Emanuel Pereira Couto² ORCID – <http://orcid.org/0000-0003-1857-6852>

Luis Augusto Nero³ ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-4954-5824>

Márcia de Aguiar Ferreira^{1*} ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-3263-0977>

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

²Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro-Oeste, Luziânia, GO, Brasil.

³Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

*Autora para correspondência - mafer@unb.br

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido no Distrito Federal, Brasil. As amostras foram coletadas diretamente dos tetos e em pool de cada três animais (n=40) e de leite de conjunto (n=10). Nas análises físico-químicas, os resultados médios foram: gordura (animais: 3,01% ± 0,679, conjunto: 4,45% ± 1,223); sólidos não gordurosos (animais: 9,24% ± 0,651, conjunto: 9,2% ± 0,615); densidade (animais: 1,033g/mL ± 0,002, conjunto: 1,032g/mL ± 0,002); proteínas (animais: 3,5% ± 0,551, conjunto: 3,67% ± 0,778); lactose (animais: 5,0% ± 0,035, conjunto: 4,94% ± 0,015); acidez Dornic (animais: 18,47°D ± 0,552, conjunto: 18,5°D ± 0,5); pH (animais e conjunto: 6,9 ± 0,098); crioscopia (animais: -0,560°H ± 0,010, conjunto: -0,558°H ± 0,005). Nenhuma amostra apresentou resíduos de antibióticos. As contagens médias microbiológicas foram: aeróbios mesófilos 1,2x10³ UFC/mL (animais) e 7,6x10³ UFC/mL (conjunto); coliformes totais 1,0 UFC/mL (animais) e 1,2x10⁴ UFC/mL (conjunto); *Escherichia coli* 2,0 UFC/mL (conjunto); psicrotróficos 1,0x10⁴ UFC/mL (conjunto); bactérias ácido-láticas 4,7x10² UFC/mL (animais) e 7,8x10³ UFC/mL (conjunto); bolores e leveduras 1,0 UFC/mL (animais) e 4,9x10³ UFC/mL (conjunto) e *Staphylococcus aureus* 2,1x10² UFC/mL (animais) e 2,8x10² UFC/mL (conjunto). *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. não foram detectadas nas amostras analisadas. Os resultados obtidos permitem concluir que o leite de cabra produzido no Distrito Federal apresenta qualidade satisfatória e esses dados podem contribuir para o estímulo da produção na região.

Palavras-chave: caprinocultura; atividade leiteira; aeróbios mesófilos; *Salmonella*.

Abstract

The goals of this study were to evaluate the physicochemical and microbiological quality of goat milk produced in Distrito Federal, Brazil. The samples were collected as pool (n=40) and whole milk samples (n=10). The physicochemical means observed were: Fat (animals: 3.01% ± 0.679, whole milk: 4.45% ± 1.223); nonfat solids (animals: 9.24% ± 0.651, whole milk: 9.2% ± 0.615); density (animals: 1.033g/mL ± 0.002, whole milk: 1.032g/mL ± 0.002); protein (animals: 3.5% ± 0.551, whole milk: 3.67% ± 0.778); lactose (animals: 5.0% ± 0.035, whole milk: 4.94% ± 0.015); acidity (animals: 18.47°D ± 0.552, whole milk: 18.5°D ± 0.5); pH (animals and whole milk: 6.9 ± 0.098); cryoscopic

index (animals: $-0,560^{\circ}\text{H} \pm 0.010$, whole milk $-0.558^{\circ}\text{H} \pm 0.005$). There were no positive samples for antibiotic residues. The mean scores microbiological counts were: aerobic mesophilic 1.2×10^3 CFU/mL (animals), 7.6×10^3 CFU/mL (whole milk); total coliforms 1.0 CFU/mL (animals), 1.2×10^4 CFU/mL (whole milk); *Escherichia coli* 2.0 CFU/mL (animals); psychrotrophics 1.0×10^4 CFU/mL (whole milk); acid lactic bacteria 4.7×10^2 CFU/mL (animals), 7.8×10^3 CFU/mL (whole milk); yeast and moulds, 1.0 CFU/mL (animals), 4.9×10^3 CFU/mL (whole milk); *Staphylococcus aureus* 2.1×10^2 CFU/mL (animals), 2.8×10^2 CFU/mL (whole milk). *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. were not detected in any sample. The results indicate that the goat milk produced in Distrito Federal offers quality and microbiological safety and may be an incentive for the further development of dairy goat.

Keywords: goat farming; dairy activity; mesophilic aerobic bacteria; *Salmonella*.

Recebido em: 21 de setembro de 2016.

Aceito em: 22 de março de 2019.

Introdução

Em 2016, a Embrapa Caprinos e Ovinos divulgou que, segundo dados obtidos da pesquisa pecuária municipal (IBGE, 2012), a estimativa do efetivo caprino para o ano de 2012 foi de 8.646.463 de cabeças. Deve-se observar que as fontes oficiais de pesquisas estatísticas do IBGE e IDEMA não diferenciam o efetivo caprino com relação à função produtiva, exigindo uma análise cautelosa da participação dos estados na produção de leite caprino no Brasil⁽¹⁾.

A região Nordeste do Brasil abriga 91% do rebanho caprino nacional, a região Sudeste conta com 2,2%, e juntas são responsáveis por 92% da produção de leite caprino no país (IBGE, 2012). A estimativa da produção de leite caprino no Brasil é de 35.740.188 litros/ano (IBGE, 2012), em média 97.918 litros/dia, onde 67% da produção total anual são oriundas da produção familiar⁽¹⁾.

Os produtos derivados do leite de cabra possuem um alto valor agregado devido às características sensoriais particulares e ao apelo que possuem junto aos consumidores, além de serem considerados “alimentos saudáveis”⁽²⁾.

No Brasil, os parâmetros de qualidade e as exigências de produção do leite de cabra estão contidos na Instrução Normativa nº 37/2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)⁽³⁾ que regulamenta, além das condições de produção, a identidade e os requisitos mínimos de qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano em âmbito nacional.

Considerando o desenvolvimento ocorrido nos últimos anos da produção de leite de cabra no Brasil, a oportunidade para se realizar estudos visando a sua caracterização adequada deve ser considerada como relevante. Dessa forma, um detalhamento de características de produção e da qualidade do leite de cabra é fundamental para subsidiar medidas corretivas de problemas básicos, como os observados na produção leiteira convencional de vacas⁽⁴⁾.

Tendo em vista o exposto, esta pesquisa teve por objetivo gerar dados que possam contribuir e estimular a caprinocultura leiteira e a oferta de produtos com valor agregado, por meio da avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido no Distrito Federal, localizado na região Centro-Oeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram visitadas três propriedades, com e sem exploração comercial de cabras leiteiras, das raças Anglo-nubiana e Saanen, localizadas no Distrito Federal e na região do Entorno. As amostras de leite de cabra (n=40) foram coletadas em forma de pool de cada três animais, dos dois tetos, de forma a se obter volumes mínimos de 200 mL por amostra, perfazendo um total de 120 animais amostrados; das amostras de conjunto (n=10) foram coletados 300 mL diretamente dos latões totalizando assim, 50 amostras de leite analisadas. Todas as amostras foram coletadas em condições assépticas, mantidas refrigeradas e transportadas para o Laboratório de Análises de Leite e Derivados, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília.

Para as análises dos parâmetros de gordura, sólidos não gordurosos (SNG), densidade, proteínas, lactose e pH, foi utilizado o equipamento EKOMILK TOTAL® no modo sheep/buffalo/goatmilk. A análise do índice crioscópico (IC) foi realizada em Crioscópio M-90 (LAKTRON) e os resultados foram expressos em graus Hortvet (°H); para determinação da acidez utilizou-se o protocolo contido na Instrução Normativa nº 68, de 12/12/2006, do MAPA⁽⁵⁾, sendo os resultados expressos em graus Dornic (°D). Foi avaliada ainda a presença de resíduos de antibióticos por meio do teste rápido da CHARM Sciences Inc. Charm MRL Beta-lactam / Tetracycline Combo Test for Milk (Lawrence, MA, USA).

Alíquotas de 10 mL de cada amostra foram submetidas à homogeneização para a realização de diluições decimais seriadas em NaCl (0,85%)⁽⁶⁾ e, para a análise de bactérias ácido-láticas, sendo as diluições realizadas em caldo de Mann-Rogosa-Sharpe – MRS⁽⁷⁾ (Mumbai, Índia).

Para as contagens de microrganismos aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT) e *Escherichia coli* (EC), *Staphylococcus aureus* e bolores e leveduras (B/L) utilizaram-se as placas Petrifilm™ AC, Petrifilm™ EC, Petrifilm™ STX e Petrifilm™ YM, respectivamente, conforme indicações do fabricante (3M Microbiology, St. Paul, Minesota, EUA), que consiste em inocular 1,0 mL da diluição selecionada em cada placa. Para AM, CT, EC e *S. aureus*, as placas foram incubadas a 30 – 35°C, por 24 – 48h; as placas para contagens de B/L foram incubadas a 20 – 25°C, por 3 a 5 dias.

A pesquisa de microrganismos psicrotróficos (PSI) foi realizada em Ágar Padrão para contagem (Neogen/Acumédia, Leasing, Michigan, EUA) com incubação a 7°C por 10 dias⁽⁶⁾.

Para a enumeração de bactérias ácido-láticas (BAL), pelo menos duas diluições eram selecionadas semeando-se 1,0 mL em Petrifilm™ AC, com incubação em anaerobiose, conforme descrito por Nero et al⁽⁷⁾. Em todas as análises, as colônias formadas foram enumeradas e os resultados expressos como Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL).

Para a pesquisa de *Listeria monocytogenes* utilizou-se a metodologia descrita por Pagotto et al.⁽⁸⁾ e para *Salmonella* spp. conforme descrito por Wehr e Frank⁽⁹⁾.

Resultados e Discussão

Os valores de referência, conforme estabelecidos pelo MAPA⁽³⁾ são: gordura (% m/m): integral (teor original), semidesnatado de 0,6 a 2,9, e desnatado no máximo 0,5; acidez (% de ácido láctico) de 0,13 a 0,18; sólidos não gordurosos (% m/m) no mínimo 8,20; densidade a 15°C (g/mL) de 1,028 a 1,034;

crioscopia ($^{\circ}\text{Hortvet}$) de -0,550 a -0,585; proteína total (% m/m) de no mínimo 2,8; e lactose (% m/v) de no mínimo 4,3. De acordo com a legislação, são admitidos valores inferiores para as variedades de integral e semidesnatado mediante comprovação de que o teor médio de gordura de um determinado rebanho não atinge esse nível. A faixa normal para a acidez titulável de leite de cabra cru congelado pode variar de 0,11% a 0,18%, expressa em ácido láctico⁽³⁾.

Os resultados médios das análises físico-químicas estão contidos na Tabela 1. A propriedade 2, no momento da realização dessa pesquisa, contava com apenas três animais em lactação e assim, optou-se por coletar as amostras de leite de conjunto em dias alternados.

Tabela 1. Valores médios observados nas análises físico-químicas de amostras de leite de cabra coletadas (leite em *pool* n=40; leite de conjunto n=10) em propriedades localizadas no Distrito Federal, região Centro-Oeste, Brasil

Parâmetros	Leite de animais (<i>pool</i>) (n=40)				Leite de conjunto (n=10)				
	P 1	P 3	Médias	Desvio Padrão	P 1	P 2	P 3	Médias	Desvio Padrão
Gordura (% m/m)	3,49	2,53	3,01	0,679	4,84	5,43	3,08	4,45	1,223
SNG (m/m %)	9,70	8,78	9,24	0,651	9,18	9,83	8,60	9,20	0,615
Densidade (g/mL)	1,034	1,031	1,033	0,002	1,031	1,034	1,030	1,032	0,002
Proteína (m/m %)	3,89	3,11	3,5	0,551	3,51	4,52	2,99	3,67	0,778
Lactose (m/v%)	5,03	4,98	5,0	0,035	4,96	4,93	4,95	4,94	0,015
pH	7,00	6,86	6,93	0,098	6,99	7,02	6,88	6,96	0,073
Acidez ($^{\circ}\text{D}$)	18,86	18,08	18,47	0,552	18,00	19,00	18,50	18,5	0,5
Crioscopia ($^{\circ}\text{H}$)	-0,567	-0,553	-0,560	0,010	-0,563	-0,557	-0,554	-0,558	0,005

Legenda: SNG: Sólidos Não Gordurosos; P1, P2 e P3: Propriedades 1, 2 e 3

O teor médio de gordura encontrado nas amostras de animais (*pool*) das propriedades avaliadas foi de 3,01%, estando de acordo com o padrão estabelecido pela legislação vigente para leite de cabra integral. Já o teor médio observado nas amostras de conjunto foi de 4,45%, ficando acima do padrão e sendo importante ressaltar que foram observados os padrões adequados de coleta referentes à homogeneização da amostra⁽³⁾. Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ trabalharam com cabras mestiças Moxotó no estado da Paraíba e verificaram teor de gordura médio de 3,89% no leite dos animais que não receberam adição de óleos de sementes de algodão ou de girassol, sendo que os teores de gordura e de extrato seco total aumentaram significativamente nos animais que receberam suplementação nas dietas. São diversos os fatores que podem alterar a composição do leite, assim como da fração lipídica^(11,12), entretanto não foram objeto de avaliação desta pesquisa.

Os teores médios de SNG observados foram de 9,24% nas amostras de animais e de 9,20% nas amostras de conjunto. Essas médias são superiores ao estabelecido pela legislação, que preconiza que o teor de SNG do leite de cabra de qualquer variedade não deve ser inferior a 8,20%⁽³⁾. Para densidade os valores médios observados foram de 1,033g/mL para leite de animais e de 1,032g/mL para de

conjunto, estando dentro do intervalo preconizado.

Apenas uma amostra proveniente de animais apresentou teor de proteína em desacordo (teor de 2,48%) com o padrão vigente⁽³⁾. As médias obtidas foram de 3,5% para amostras dos animais e de 3,67% para leite de conjunto. Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ observaram que o teor médio de proteína foi de 3,3%, mesmo no leite de cabras que receberam suplementação lipídica com óleos vegetais em diferentes níveis, sendo esse valor abaixo do observado na presente pesquisa.

Os teores médios de lactose observados foram de 5,0% e de 4,94% para leites de animais e de conjunto, respectivamente, estando, portanto acima do padrão mínimo estabelecido pela legislação brasileira. A lactose é o principal componente osmótico do leite, sendo um dos nutrientes mais estáveis na composição química do leite e responsável pela atração de água para dentro dos alvéolos, de modo que maior produção de lactose determina maior produção de leite com conseqüente diminuição da concentração dos outros componentes – Peruzzi⁽¹³⁾, Vilanova⁽¹⁴⁾.

Nos resultados de acidez, as amostras de leite dos animais apresentaram valor médio de 18,47°D e as de conjunto de 18,5°D, estando em desacordo com a legislação (entre 13°D e 18°D), podendo ser um reflexo da contaminação microbiana. Apesar de não ser um parâmetro contido na legislação, o pH foi avaliado nessa pesquisa, observando-se valor médio de 6,9 para leite proveniente dos animais e de conjunto. Os valores encontrados estão acima do intervalo de 6,50 a 6,80 descrito na revisão de Park et al.⁽¹⁵⁾.

Observou-se ainda que os resultados médios para o IC de leite dos animais e de conjunto foram de -0,560°H e -0,558°H, respectivamente, estando dentro do intervalo estabelecido pela legislação, que é de -0,550°H a -0,585°H. Nenhuma amostra apresentou resíduos de antibióticos betalactâmicos e tetraciclina, que pode ser resultado das boas práticas adotadas, já que por observação *in loco* constatou-se a realização periódica de testes para detecção de mastite e a realização diária de pré e pós-dipping.

As raças de cabras das propriedades que participaram da pesquisa eram das raças Anglo-nubiana e Saanen. Apesar de não ter sido objetivo deste trabalho estabelecer padrões entre raças, os resultados obtidos demonstraram que os animais da raça Anglo-nubiana produziram leite com teores mais elevados em todos os parâmetros avaliados.

Paz et al.⁽¹⁶⁾, em estudo na Argentina sobre a influência do genótipo sobre a produção e a composição do leite de cabra, concluíram que a raça impacta significativamente a produção de leite e que a raça Saanen é a de maior produção leiteira na região. Leuthier et al.⁽¹⁷⁾, ao avaliarem a influência da raça e do turno de ordenha sobre os teores de proteínas do leite de cabras, observaram que a raça Anglo-nubiana apresentou a maior concentração de proteína (média de 3,55%) e a Parda Alemã a menor (média de 3,01%). Por outro lado, Rangel et al.⁽¹⁸⁾ relatam que os teores referentes aos parâmetros da composição físico-química do leite, como: gordura (3,60%), proteína (2,90%), lactose (4,89%) e extrato seco total (12,06%), foram semelhantes entre cabras Saanen, Toggenburg e mestiças participantes de torneios leiteiros no Estado do Rio Grande do Norte.

Na Tabela 2 estão contidas as frequências de amostras de leite de cabra (pool e conjunto) a partir dos diferentes níveis de contaminação pelos microrganismos pesquisados.

Para AM, 22 amostras (55%) provenientes de leite dos animais (pool) apresentaram contagens entre 1 - 10⁵ UFC/mL, com média de 1,2x10³ UFC/mL, que está acima do relatado por Kondyli et al⁽¹⁹⁾, e inferior ao encontrado por Mhone et al⁽²⁰⁾. Já a contagem média das amostras de leite de conjunto foi de 7,6x10³ UFC/mL, e foi referente a 80% das amostras com contagens entre 1 a 10⁵ UFC/mL.

Tabela 2. Frequências de amostras de leite cabra (leite em *pool* n=40; leite de conjunto n=10) com diferentes níveis de contaminação por microrganismos, coletadas em propriedades localizadas no Distrito Federal, região Centro-Oeste, Brasil

Níveis de contaminação (UFC/mL)	CT	EC	AM	PSI	B/L	SA	BAL
leite em <i>pool</i>	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<1	38 (95)	40 (100)	18 (45)	40 (100)	34 (85)	16 (40)	21 (52,5)
1 – 10	2 (5)	0	6 (15)	0	6 (15)	17 (42,5)	8 (20)
10 – 10 ²	0	0	11 (27,5)	0	0	4 (10)	7 (17,5)
10 ² – 10 ³	0	0	2 (5)	0	0	0	1 (2,5)
10 ³ – 10 ⁴	0	0	2 (5)	0	0	3 (7,5)	3 (7,5)
10 ⁴ – 10 ⁵	0	0	1 (2,5)	0	0	0	0
leite de conjunto	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<1	6 (60)	9 (90)	2 (20)	7 (70)	5 (50)	4 (40)	0
1 – 10	0	1 (10)	1 (10)	0	3 (30)	1 (10)	1 (10)
10 – 10 ²	1 (10)	0	0	0	0	1 (10)	1 (10)
10 ² – 10 ³	1 (10)	0	5 (50)	1 (10)	0	3 (30)	6 (60)
10 ³ – 10 ⁴	1 (10)	0	1 (10)	1 (10)	0	1 (10)	0
10 ⁴ – 10 ⁵	1 (10)	0	1 (10)	1 (10)	2 (20)	0	2 (20)

Legenda: CT: Coliformes Totais; EC: *Escherichia coli*; AM: aeróbios mesófilos; PSI: psicrotróficos; B/L: bolores e leveduras; SA: *Staphylococcus aureus*; BAL: bactérias ácido-láticas

A legislação vigente para leite de cabra estabelece critério microbiológico apenas para a Contagem Padrão em Placas (CPP), que corresponde à contagem de AM, e que deve ser de no máximo 500.000 UFC/mL⁽³⁾.

A média das contagens observadas para CT foi de 1,0 UFC/mL nas amostras de leite de animais, sendo referente a apenas duas (5%) com crescimento de colônias. Kondyli et al.⁽¹⁹⁾ obtiveram média de $6,9 \times 10^2$ UFC/mL e Mhone et al.⁽²⁰⁾ de $2,5 \times 10^6$ UFC/mL, que são resultados maiores do que os observados nesta pesquisa. Nas amostras de leite de conjunto, apenas quatro (40%) apresentaram crescimento de CT, com contagens que variaram de 10 a 10^5 UFC/mL e média de $1,2 \times 10^4$ UFC/mL. Os resultados obtidos indicam que pode ter ocorrido recontaminação a partir dos equipamentos, tendo em vista que as contagens obtidas nas amostras de leite coletado diretamente dos animais foram baixas. Não foi observado desenvolvimento de EC nas amostras em *pool* e apenas uma amostra de leite de conjunto apresentou crescimento de 2,0 UFC/mL, indicando provável contaminação a partir dos equipamentos, o que corrobora com o achado anterior.

Com relação aos microrganismos PSI, nas amostras de leite obtidas diretamente dos animais, nenhuma amostra apresentou crescimento e em apenas três amostras de leite de conjunto (30%) observaram-se contagens entre 10^2 e 10^5 UFC/mL, resultando em média de $1,0 \times 10^4$ UFC/mL. Os microrganismos PSI são importantes na indústria láctea por serem deteriorantes e produzirem enzimas (proteases e lipases) termoestáveis, que podem permanecer viáveis mesmo após o processamento térmico⁽²¹⁾.

A contagem média de bolores e leveduras nas amostras em pool foi de 1,0 UFC/mL, referente a seis amostras (15%) e a de leite de conjunto foi de $4,8 \times 10^3$ UFC/mL, referente a cinco amostras (50%) cujas contagens variaram de 1 a 10^5 UFC/mL, observando-se predominância de colônias típicas de leveduras. As contagens indicam que a contaminação, provavelmente, é oriunda dos recipientes utilizados na estocagem do leite, tendo em vista as baixas contagens observadas nas amostras de leite dos animais, acima indicadas.

Na pesquisa de SA nas amostras em pool, observou-se desenvolvimento do microrganismo em 24 horas com contagem média de $2,1 \times 10^2$ UFC/mL, resultante de crescimento em 60% das amostras com contagens de 1 a 10^4 UFC/mL e, nas amostras de conjunto, a média das contagens foi de $2,8 \times 10^2$ UFC/mL, proveniente de seis amostras com crescimento de colônias (60%) e com contagens que variaram de 1 a 10^4 UFC/mL. Mhone et al⁽²⁰⁾ obtiveram contagem média de $2,5 \times 10^5$ UFC/mL, sendo que os autores atribuem esse resultado às más condições de higiene na ordenha.

A contagem média de BAL em amostras de pool foi $4,7 \times 10^2$ UFC/mL, com desenvolvimento em 19 amostras e, em todas as amostras de leite de conjunto, observou-se presença de BAL com contagem de $7,8 \times 10^3$ UFC/mL. As BAL podem representar 20 a 30% do total da contagem bacteriana no leite cru, mas as condições de produção, a época de reprodução e a origem animal podem influenciar a abundância e a diversidade⁽²²⁾.

Salmonella spp. e *L. monocytogenes* não foram detectadas nas amostras analisadas. Conforme afirmam Nero et al⁽⁴⁾, ao avaliarem a contaminação por estes patógenos em leite de vaca, esse resultado indica que *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. não devem ser considerados perigos significativos em leite cru, mas resultados negativos devem ser interpretados com cuidado, pois há fatores que podem interferir no isolamento desses patógenos, especialmente em relação à *L. monocytogenes*, sendo a atividade antimicrobiana na microbiota autóctone o fator mais importante.

Na região do Distrito Federal, a produção de leite de cabra representa uma atividade secundária à produção de leite de vaca. A justificativa baseia-se no baixo preço pago por litro de leite fluido caprino (R\$ 1,30), contra R\$ 0,90 do leite bovino, tendo em vista o volume produzido. Assim, os produtores preferem agregar valor à produção, sendo o queijo de leite de cabra o principal produto de comercialização dessas propriedades.

Em 2016, o Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário reajustou os valores pagos pelo litro de leite de vaca e de cabra na modalidade Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). A medida beneficiará 21 mil produtores familiares do Nordeste e do norte de Minas Gerais – região que abrange o Semiárido. Com a medida, o valor pago pelo litro ao produtor de leite de vaca passa a variar entre R\$1,07 e R\$1,17, conforme o estado. Para o leite de cabra, a variação ficou entre R\$1,51 e R\$2,13⁽²³⁾. Apesar de a região Centro-Oeste não figurar entre os beneficiados, esse tipo de ação pode auxiliar no estímulo à produção de leite de origem caprina.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem concluir que, no momento desta pesquisa, o leite cru de cabra produzido no Distrito Federal apresentou características físico-químicas e microbiológicas que garantem a sua qualidade nutricional e inocuidade quanto à presença dos patógenos pesquisados. Espera-se que os dados gerados por esta pesquisa possam servir de incentivo para que mais produtores optem por esse tipo de atividade incrementando a pecuária caprina na região.

Referências

1. Perdigão NROF, Oliveira LS, Cordeiro AGPC. Sistemas de Produção de Caprinos Leiteiros. Anais do 13º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica, julho de 2016. Organizadores: Ferreira MIC, Silva MR, Fonseca JF. Embrapa Caprinos e Ovinos; Sobral, CE.
2. Bonfim MAD, Santos KMO, Queiroga RCRE, Cordeiro PC, Oliveira LS. Produção e Qualidade do Leite de Cabra no Brasil. XXIII Congresso Brasileiro de Zootecnia; maio de 2013; Foz do Iguaçu: Zootecnia do Futuro: Produção Animal Sustentável. p.4711-18 [27842].
3. Scintu MF, Piredda G. Typicity and biodiversity of goat and sheep milk products. *Small Ruminant Res.* 2007;68(1):221-31.
4. Brasil. Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite de cabra. Instrução Normativa nº 37 publicado no DOU de 08/11/2000, Seção 1, p. 23-25. Brasília, DF.
5. Nero LA, Mattos MR, Barros MAF, Ortolani MBT, Beloti V, Franco, BDGM. *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in raw milk produced in Brazil: Occurrence and interference of indigenous microbiota in their isolation and development. *Zoonoses Public Hlth.* 2008;55(6):299-305.
6. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 62, de 18 de setembro de 2003. Oficializa os Métodos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, 2003. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 de set.2003. Seção 1, no181, p.14-22.
7. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RFS, Gomes RAR. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, 3a ed., São Paulo: Livraria Varela; 2007;552p.
8. Nero LA, Beloti V, Barros MAF, Ortolani MBT, Tamanini, R, Franco BDGM. Comparison of Petrifilm Aerobic Count Plates and de Man-Rogosa-Sharpe agar for enumeration of Lactic Acid Bacteria. *J Rapid Meth Aut Mic.* 2006;14(3):249-57.
9. Pagotto F, Daley E, Farber J, Warburton D. Isolation of *Listeria monocytogenes* from all food and environmental samples. Health Canada's – Government of Canada. [acesso 2015 ago. 20]. Disponível em: <http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment>.
10. Wehr HM, Frank JF. Standard methods for the examination of dairy products. American Public Health Association, 17th ed., Washington; 570p. 2004.
11. Fernandes MF, Queiroga RCRE, Medeiros NA, Costa RG, Bonfim MAD, Braga AA. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. *Rev Bras Zootec.* 2008;37(4):703-10.
12. Borburema JB, Souza BB, Cezar MF, Pereira Filho JM. Influência de fatores ambientais sobre a produção e composição físico-química do leite. *Agropec Cient Semiárido.* 2013;9(4):15-19.
13. Fonteles NLO, Sousa RT, Gonçalves JL, Barbosa JRS, Santos SF, Bomfim MAD. Inclusão de gordura na alimentação de caprinos e seu efeito sobre o perfil lipídico no leite: Revisão. *PUBVET.* 2016;10(4):343-351.
14. Peruzzi AZ, Monreal ACD, Caramalac SM, Caramalac SM. Produção leiteira e análise centesimal do leite de ovelhas da raça Santa Inês. *Rev Agrarian.* 2016;9(32):182-191.2016
15. Vilanova M, Gonçalves M, Osório MTM, Esteves R, Schmidt V. Aspectos sanitários do úbere e composição química do leite de cabras Saanen. *Acta Scient Vet.* 2008; 36(3): 235-240.

16. Park YW, Juárez M, Ramos M, Haenlein GFW. Physico chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res.* 2007;68(1-2):88-113.
17. Paz RG, Togo JA, Lopez C. Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos (Santiago Del Estero, Argentina). *Rev Cient Maracaíbo.* 2007;17:161-165.
18. Leuthier SMF, Trigueiro INS, Furtunato DMN, Santos TCH. Variação nos teores médios de proteínas do leite de cabras. *Rev Hig Aliment.* 2004;18(124):68-74.
19. Rangel AHN, Pereira TIC, Albuquerque Neto MC, Medeiros HR, Araújo VM, Novais LP, Abrantes MR, Lima Júnior DM. Produção e qualidade do leite de cabras de torneios leiteiros. *Arq. Inst. Biol.* 2012;79(2):145-151.
20. Kondyli E, Svarnas C, Samelis J, Katsiari MC. Chemical composition and microbiological quality of ewe and goat milk of native Greek breeds. *Small Ruminant Res.* 2012;103(2-3):194-9.
21. Mhone TA, Matope G, Saidi PT. Aerobic bacterial, coliform, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* counts of raw and processed milk from selected small holder dairy farms of Zimbabwe. *Int J Food Microbiol.* 2011;151(2):223-8.
22. Martins ML, Pinto CL, Rocha RB, Araújo EF, Vanetti MCD. Genetic diversity of Gram-negative, proteolytic, psychrotrophic bacteria isolated from refrigerated raw milk. *Int J Food Microbiol.* 2006;111(2):144-8.
23. Delavenne E, Mounier J, Asmani K, Jany J, Barbier G, Le Blay G. Fungal diversity in cow, goat and ewe milk. *Int J Food Microbiol.* 2011;151(2):247-51.
24. PAA Leite reajusta preço pago aos agricultores familiares. Ministério do Desenvolvimento Social Publicado em 20/09/2016. [Acesso em 28/02/2018] Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2016/setembro/paa-leite-reajusta-preco-pago-aos-agricultores-familiares>.