

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE JUMENTAS DA
RAÇA PÊGA**

ISABELA CLAUDIA BARBOSA DOS SANTOS

**SALVADOR - BA
JULHO - 2017**



UFBA
UNIVERSIDADE NOVA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE JUMENTAS DA RAÇA PÊGA

ISABELA CLAUDIA BARBOSA DOS SANTOS
Zootecnista

**SALVADOR - BA
JULHO – 2017**

ISABELA CLAUDIA BARBOSA DOS SANTOS

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE JUMENTAS DA RAÇA PÊGA

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção de monogástricos

Orientadora: Prof^aDr^aChiara Albano de Araujo Oliveira

**SALVADOR - BA
JULHO - 2017**


**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE JUMENTAS DA
RAÇA PÊGA**

Isabela Claudia Barbosa dos Santos

**Dissertação defendida e aprovada para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia**

Salvador, 31 de julho de 2017


Comissão examinadora:



Dra. Chiara Albano de Araújo Oliveira
UFBA
Orientadora / Presidente



Dr. José Esler de Freitas Júnior
UFBA



Dr. Adriano Henrique do Nascimento Rangel
UFRN

Modelo de ficha catalográfica fornecido pelo Sistema Universitário de Bibliotecas da UFBA para ser confeccionada pelo autor

Santos, Isabela Claudia Barbosa dos
Produção e composição do Leite de jumenta da raça Pêga /
Isabela Claudia Barbosa dos Santos. -- Salvador, 2017.
47 f.

Orientadora: Chiara Albano de Araújo Oliveira.
Dissertação (Mestrado - Pós graduação em Zootecnia) --
Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia,
2017.

1. Asinino. 2. Lactação. 3. Lactose. I. Oliveira, Chiara
Albano de Araújo. II. Título.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ISABELA CLUADIA BARBOSA DOS SANTOS – Filha de Claudia Barbosa dos Santos. Nascida em Salvador-Ba no dia 02/10/1991. Ingressou em Zootecnia na Universidade Federal da Bahia no ano de 2010 e formou-se no ano de 2014. Ingressou no programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFBA no ano de 2015 e se submeteu a banca examinadora para obtenção do título de mestre no mês de julho de 2017.

“E você aprende que realmente pode suportar... que realmente é forte e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais.”

William Shakespeare

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu saúde e força, pois sem ele eu não teria chegado até aqui.

A minha mãe que sempre se dedicou e dedica a me acompanhar, me apoiar e me mostrar qual melhor caminho a ser seguido.

A minha família, por sua capacidade de acreditar em mim.

Agradeço a todos os professores que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

A minha orientadora, Chiara Oliveira pelo apoio, pela compreensão, pela paciência na orientação. Por ter acreditado em mim e em meu potencial e pelo incentivo que tornaram possível a conclusão deste mestrado.

Ao professor Dr. Claudio Vaz pelo apoio e pela ajuda.

Ao professor José Esler por permitir a execução das análises no Lab. Leite.

A Davino e Jaqueline (Técnicos do Lab leite), por terem pacientemente ensinado e re-ensinado quando necessário.

A meu marido, pelo amor, carinho, companheirismo, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus queridos amigos: Mauricio Xavier, Jandrei Santana, Sara Menezes, Carine Lima, Tayna Nery, Taís Pinheiro, Camila Katarine, Victor Lima, Isabella Azevedo, Rebeca Sertão, Leonardo Silva, Emile Ferreira e Carol Borgesque fizeram a caminhada durante esses anos bem melhores, vivenciando momentos de muita alegria.

Ao grupo Grupo de Pesquisa de Equídeos (NEEPeq): Juliana Marback, Camila Andrade, Andressa Novais, Ana Luiza Cordeiro, Lucas Soledade, Adriana Kaufmann, Ayla Cerqueira e Gabriel Pedroza.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Jumenta Pêga	11
Figura 2	Fluxograma de produção de iogurte	15
Figura 3	Ordenha manual do leite de jumenta Pêga	16
Figura 4	Ordenha manual do leite de jumenta Pêga	17
Figura 5	Identificação dos animais do experimento	17
Figura 6	Phmetro usado no experimento	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição química do pastonativo Brachiaria Decumbens cv. Basilisk	18
Tabela 2	Resultado das análises microbiológica de leite de jumenta da raça Pêga destinada para produção de iogurte	20
Tabela 3	Valores médios da produção e composição físico-química do leite de jumenta Pêga	24
Tabela 4	Valores médio da produção composição físico-químico do leite de jumentas da raça Pêga em diferentes períodos de lactação	25
Tabela 5	Correlação das variáveis físico-químicas do leite de jumenta	26
Tabela 6	Equações de regressão dos componentes do leite de jumenta da raça Pêga em função das variáveis independentes idade (anos) e dias de lactação	26
Tabela 7	Valores médios atribuídos as características sensoriais dos iogurtes produzidos com leite de jumenta	27

LISTA DE SIGLAS

MS	Materia Seca
CSS	Contagem de Células Somáticas
ES	Extrato Seco
ESD	Extrato Seco Desengordurado
TGA	Triglicerídeos
PV	Peso Vivo
kg	Quilograma
g	Gramma
PB	Proteína Bruta
GOR	Gordura
LAC	Lactose
L	Litros
pH	Potencial Hidrogeniônico
ABCJ PÊGA	Associação brasileira de criadores de jumento Pêga

SUMÁRIO

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE JUMENTAS DA RAÇA PÊGA

Resumo

Abstract

	Página
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Produção de leite de equídeos	2
2.2 Aspectos nutricionais do leite de jumenta	4
2.3 Criação de jumentos	8
2.4 O jumento Pêga	10
2.5 Condições Higiênico-Sanitária do leite	11
2.5.1 Microbiologia do leite	11
2.5.2 Contagem de Mesófilos	12
2.5.3 Grupo de Coliforme	12
2.5.4 Salmonella SP	13
2.5.5 StaphylococcusCoagulase positiva	13
2.5.6 Contagem de células simáticas	14
2.6 Produto lácteo fermentado: Iogurte	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Animais, instalações e manejo	16
3.2 Coleta das amostras	18
3.3. Análises	19
3.3.1 Avaliação microbiológica do leite	20
3.3.2 Produção de iogurte	20
3.3.3 Análise sensorial	22
3.4 Análise dos dados	22
4 RESULTADOS	24
5 DISCUSSÃO	28
6 CONCLUSÃO	35
7 REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS	36

SANTOS, I. C.B. **Produção e Composição do Leite de Jumentas da Raça Pêga**. Salvador-Ba: Universidade Federal da Bahia – UFBA, 2017. 48p. (Dissertação – Mestrado – Produção de monogástricos).

RESUMO

A composição nutricional do leite de jumenta estimulou o interesse de produção da espécie. O objetivo do estudo foi avaliar a composição físico-química, a produção de leite de jumentas da raça Pêga criadas em sistema extensivo no Recôncavo Baiano, e a elaboração de produto lácteo e sua aceitação. Foram utilizadas sete jumentas da raça Pêga, múltíparas, idade entre 6 e 18 anos, em diferentes estágios de lactação: inicial (30 a 90 d), meio (91 a 150 d) e terço final (151 a 220 d). Com peso corporal médio de 242,56 kg e escore da condição corporal 3,0. Os animais permaneceram em pastagem nativa em fazenda localizada no Recôncavo Baiano. Amostras individuais de leite foram coletadas uma vez por semana através da ordenha manual, duas vezes/dia (manhã e tarde), durante 8 semanas. Três horas antes de cada ordenha, as jumentas foram separadas dos potros. As amostras de leite foram analisadas para: acidez, teste de alizarol, densidade e composição: extrato seco (ES), extrato seco desengordurado (ESD), gordura, proteína total, caseína, lactose e contagem de células somáticas (SCC). Os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAS (Software versão 9.3). O efeito do período de lactação utilizado o comando PROC MIXED em delineamento inteiramente casualizado, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$). A produção média foi de $0,614 \pm 0,07$ kg de leite/animal/dia. Os valores médios da composição do leite das jumentas foram: acidez titulável $6,23^{\circ}\text{D}$ e Teste alizarol alcalino (lilás), densidade $1,030 \text{ g/mL}$, ES $9,40\%$, ESD $8,73\%$, gordura $0,54\%$, proteína total $1,74\%$, caseína $1,21\%$, lactose $6,17\%$ e SCC $31,32 \times 10^3 \text{ CS/ml}$, a produção e composição do leite não foi influenciado pelo período de lactação. A variável ST teve correlação positiva com LAC, PT, GOR e CAS, ESD. Baseado nos dados acima, a composição físico-química do leite de jumentas da raça Pêga criadas em sistema extensivo no Recôncavo Baiano é semelhante à composição físico-química do leite de jumentas de outras raças em diferentes regiões do mundo. Foi produzido iogurte de leite de jumenta e o iogurte saborizado teve maior aceitação.

Palavras-chave: Asininos, composição, lactação e lactose

SANTOS, I. C. B. **Production and Composition of Pêga Donkeys' milk.** Salvador-Ba: Universidade Federal da Bahia - UFBA, 2017. 48p. (Dissertation – Master of Science in Animal Science – Monogastric production)

ABSTRACT

The nutritional composition of donkey's milk stimulated the production interest of this species. We aim to evaluate the physical-chemical composition and milk production of Pêga donkeys raised in an extensive system in the Recôncavo Baiano, and the elaboration of milk products and its acceptance. Seven multibreed herds, multiparous, aged between 6 and 18 years old were used in different stages of lactation: initial (30 to 90 d), medium (91 to 150 d) and final third (151 to 220 d), with average body weight of 242.56 kg and body condition score of 3.0. The animals remained in native pasture in a farm located in the Recôncavo Baiano. Individual milk samples were collected once a week by manual milking, twice/day (morning and afternoon) during 8 weeks. Three hours before each milking, the donkeys were separated from the colts. The milk samples were analyzed for: acidity, alizarol test, density and composition: dry extract (ES), dry fat extract (ESD), fat, total protein, casein, lactose and somatic cell count (SCC). The milk composition data of the donkeys were analyzed using the Proc Means procedure of SAS Software (version 9.3), for descriptive statistics. Furthermore, they were submitted to ANOVA using the PROC MIXED procedure of the SAS statistical package in order to verify the effects of age, lactation phases, lactation week and their interactions. The differences were assessed by the Tukey test ($P < 0.05$). The average production was 0.614 ± 0.07 kg of milk / animal / day. The average values of the composition of the donkey's milk were: titratable acidity 6.23°D and Alkaline Alizarol test (lilac), density 1.030 g / mL, ES 9.40%, ESD 8.73%, fat 0.54%, total protein 1.74%, casein 1.21%, lactose 6.17% and SCC 31.32×10^3 CS / ml). The production and composition of the milk was not influenced by the lactation period. The TS variable had positive correlation with LAC, PT, FAT, CAS and DDE. Based on the data above, physicochemical composition of the milk from Pêga donkeys raised on extensive system at Bahia concave is similar to physicochemical composition of the milk from different breeds in the world. Donkey's milk yogurt was produced and the flavored one had a better acceptance.

Keywords: Asinine, composition, lactation, lactose

1. INTRODUÇÃO

A família *Equidae*, gênero *Equus* é dividida em três espécies: o equino (*Equus caballus*), o asinino (*Equus asinus*) e a zebra (*Equus zebra*), segundo Vollmerhauset al. (2001). De acordo com Canisso (2008), o jumento Pêga é uma raça de asininos genuinamente brasileiro, com andamento marchado que valoriza a raça pela comodidade proporcionada ao cavaleiro.

Na Ásia Central e na Europa Oriental os equinos são tradicionalmente ordenhados, para a produção de produtos lácteos fermentados benéficos para a saúde (UNIACKE-LOWE, 2010). De acordo com Rosselet al. (2008), os asininos evoluíram em diferentes condições ambientais, em comparação aos equinos e, foram usados principalmente como animais de carga e de transporte. Esses animais sempre foram essenciais para as economias rurais em regiões semiáridas e montanhosas do mundo. Na Roma Antiga, o uso do leite de jumentas e de seus produtos lácteos era reconhecido como medicamento (SALIMEI; FANTUZ, 2012). Segundo Malacarneet al. (2012), o leite é um dos alimentos mais completos, pois contém os nutrientes necessários para a manutenção de vida de um recém-nascido. Os leites de vaca, cabra e búfala são os principais representantes da produção mundial deste produto, porém outras espécies são importantes na produção de leite em alguns países (MEDHAMMAR et al., 2012). De acordo com a FAO (2013) a produção leiteira mundial é de 635.000 mil toneladas sendo que o leite de vaca é o mais produzido com 437.433T, em seguida estão leite de búfala com 93.016.858,60 T e depois do de caprino com 13.144 mil toneladas.

Segundo Malacarneet al. (2002) estima-se que cerca de 30 milhões de pessoas no mundo bebam leite de égua/jumenta. Rebanhos de éguas e jumentas leiteiras são criados na Rússia, Europa Central e Oriental, Cazaquistão, Quirguistão, Tadjiquistão, Uzbequistão e Mongólia (MALACARNE et al., 2012; REIS et al., 2007; NIKKHAH, 2012). Estudos realizados por Moraes et al. (1999) e Salimei et al. (2012) sobre a composição do leite de éguas e jumentas descrevem sua semelhança com o leite humano. Na França e na Alemanha, o leite de éguas/jumentas tem sido preconizado como sucedâneo do leite materno na alimentação de recém-nascidos e pré-maturos (MALACARNE et al., 2002). Ainda, de acordo com Medhammaret al. (2012), as propriedades do leite equídeo podem ser mais estudadas para que se permita a sua utilização na indústria terapêutica e estética.

Em pesquisa, Malacarneet al. (2002) afirmam que o leite de égua pode substituir o leite humano para recém-nascidos, devido a composição da proteína e sua alta digestibilidade. Segundo Doreau e Martin-Rosset (2011) a digestibilidade da gordura do leite de égua pode

ser melhor, por que o diâmetro dos glóbulos de gordura do leite de égua é de 2 – 3 μm , enquanto o do leite de jumenta varia de 1 – 10 μm .

Conforme Santos et al. (2005), no Brasil são realizadas poucas pesquisas sobre a qualidade do leite equídeo e os trabalhos existentes estão voltados à nutrição do potro ou à sanidade da glândula mamária das matrizes. Contudo, a égua e a jumentasão boas produtoras de leite, podendo produzir o equivalente a 2,8 - 3% do seu PV/dia e a vendagem deste produto, de forma racional, pode simbolizar um acréscimo na receita dos haras e de pequenos produtores rurais brasileiros. Chiavari et al. (2005) considerando os inúmeros benefícios do leite de jumenta, incluindo as suas características como probiótico sugeriu a possibilidade de usar leite de jumentana elaboração de produtos fermentados.

A hipótese do presente trabalho é que a composição do leite de jumenta da raça Pêga é semelhante ao leite de jumentas de outras raças. O objetivo do estudo foi avaliar a produção e a composição físico-químico do leite de jumentas da raça Pêga criadas em sistema extensivo no Nordeste, a elaboração de produto lácteo e sua aceitação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de leite de equídeos

A produção e composição do leite variam junto com a curva de lactação e pode ser influenciada por fatores ligados ao ambiente, à ordem de parto, ao regime de manejo, dieta entre outros (MUHATAI et al., 2017). De acordo com Giosué (2008), as características quantitativas e qualitativas do leite de jumenta ainda não são bem conhecidas.

Salimei e Fantuz (2011) afirmam que atualmente os estudos de rendimento de leite de égua e jumenta estão focados em definir a gestão mais adequada para o sistema de produção. Porém, a variabilidade da produção leiteira dos asininos relatada na literatura é alta, devido a fatores como: nutrição, genética, manejo de reprodução, etc. Segundo Pinto et al. (2001), estima-se que éguas leves, como da raça Murgese (480 kg PV médio), produzem cerca de 14,0 kg de leite/dia, enquanto que éguas pesadas, com PV médio de 880 kg, com produção média diária de 22 kg de leite. Santos e Zanine (2006) relataram que a produção de leite em éguas está diretamente relacionada ao PV do animal em média de 2 a 3%. Caroprese et al. (2007) reportaram que a rotina de ordenha é crucial para uma boa produção e que éguas que não são adaptadas a rotina de ordenha tem baixa produção. Giosué et al. (2008) relataram que

jumentas adaptadas à ordenha, a produção de leite não difere entre a produção nos turnos da manhã e da tarde.

Em estudo realizado por Doreau et al. (1991), foi comparada a produção de leite com o número de partos de éguas com peso médio de 522 kg (raça leve) e 763 kg (raça pesada), os autores observaram que a produção foi levemente maior nas éguas multíparas, com 16,6 kg/leite/dia, enquanto que as primíparas produziam 14,6 kg/leite/dia. Nessa mesma pesquisa foi considerado o fator raça/PV na produção de leite de éguas Anglo-árabe (raça leve) e éguas Bretão Postier mestiças (raça pesada), ingerindo em 900 g de feno e 100 g de concentrado por kg de PV. Como resultado foi constatado que éguas pesadas produziam mais leite que éguas leves, com valores de 22,89 e 15,66 kg/leite/dia, respectivamente. Porém, a produção média de leite expressa em percentual de PV foi de 3,0% para as duas raças.

Bernardineli (2014) afirma que a curva de lactação da égua tem grande variação, devido principalmente à interferência humana e ao desmame precoce. Segundo Davies Morel (2003), a produção de leite é influenciada pela demanda, que por sua vez reflete o tamanho do potro. Por esse motivo, a produção segue crescendo à medida que o potro cresce (até 2-3 meses pós-parto). Foi observada produção diária de 21,7 kg de leite no primeiro dia de lactação e 24,6 kg na oitava semana de lactação em éguas Bretão Postier (DOREAU et al., 1990).

Chiofalo e Salimeli (2001), estudando jumentas da raça Ragusana (raça italiana) constataram a produção de 0,77 kg/leite/ordenha, enquanto Alabiso et al. (2008), pesquisando a mesma raça, relataram produção de 0,55 a 0,70 kg/leite/ordenha. Ivankovic et al. (2009), em estudo utilizando jumentas da raça Littoral-Dinaric (raça Croata) relataram rendimento de 0,172 kg/leite/ordenha, valor inferior a outras raças estudadas anteriormente. Salimeiet al. (2005), trabalhando com a raça Martina Franca (raça italiana), observaram produção de 0,61 a 0,76 kg/leite/ordenha.

D'Alessandro e Martemucci (2012), estudando jumentas da raça Martina Franca identificaram o pico de lactação desta raça entre 24 e 82 dias de lactação, sendo que o rendimento total de leite na lactação (245 dias pós-parto) foi de 98 a 121 kg. Os autores supracitados ainda confirmaram resultado positivo quanto ao número de ordenhas sobre a produção, sendo de uma a três por dia. Doreau e Boulot (1998) e Dell'orto et al. (1994) citam que a produção diária de leite em jumentas lactantes é menor do que em éguas lactantes. Salimeiet al. (2004) observaram que, ordenhando os animais duas vezes ao dia (manhã e tarde), a média de rendimento de leite matinal (0,549kg) foi significativamente inferior ao observado na ordenha da tarde (0,949kg). Giousé et al. (2008), utilizando jumentas da raça Ragusana em fase de lactação, reportaram que a produção de leite varia de acordo com o

período de lactação, o que foi comprovado também por Salimei e Chiofalo (2006) em jumentas da raça Martina Franca.

Os pesquisadores D'Alessandro e Martemucci (2007) investigaram os efeitos da quantidade e frequência diária de ordenha sobre a produção do leite de jumentas, e relataram que a maior produção de leite corresponde a três ordenhas/dia com intervalo de três horas entre as ordenhas, enquanto o regime diário de seis ordenhas/dia não aumentou a produção de leite e teve influência negativa na saúde da glândula mamária. Alabiso et al. (2006) completam descrevendo que a maior produção de leite pode ser obtida com três ordenhas/dia (1,62 Kg/dia) em comparação a duas ordenhas/dia (1,23 Kg/dia), com um aumento no teor de gordura do leite (0,59 g/100g com 3 ordenhas 0,42 g/100g com 2 ordenhas).

2.2 Aspectos nutricionais do leite de jumentas e éguas

Segundo Clayes et al. (2014), afirma que o leite dos mamíferos possui os mesmos nutrientes, isto é, água, proteínas, gordura, carboidratos, vitaminas e minerais. Porém, a quantidade destes componentes varia entre o leite de ruminantes e não ruminantes. De acordo com Santos e Zanine (2006), o leite das espécies equina e asinina é constituído de altos teores de lactose e de baixos teores de gordura.

Ivankovic (2009), trabalhando com 14 jumentas da raça Littoral-Dinaric, relatou teor médio de matéria seca (MS) de 8,80%, o que corrobora com o estudo realizado por Salimei et al. (2004), que reportou valores entre de 8,45% a 9,13% de MS. Dados similares foram encontrados por Oftedal e Jennes (1988) na faixa de 8 a 10% para leite de éguas Salimei e Fantuz (2012) relatam que a concentração de MS no leite de égua é de 11%, sendo semelhante à do leite humano, que é de 12,5%. Nikkiah (2012) cita que o colostro da égua possui maior quantidade de sólidos totais, sendo de 24,2% a 26,2% no primeiro dia de lactação, de 12% a partir de 2 a 5 dias pós-parto e de 10% nos dias 8 a 45 após o parto. Tal resultado está de acordo com Salamon et al. (2009) e Cagalj (2014), que afirmam que a quantidade de MS é maior imediatamente pós-parto e diminui com o progresso da lactação. De acordo com a literatura, a diferença na quantidade de sólidos totais no leite de éguas e jumentas durante todo o período de lactação (com exceção do período de colostro), varia de 9,2% a 12,5% (GIBBS et al., 1982; REIS et al., 2007). O baixo conteúdo de sólidos totais no leite de jumentas e éguas proporciona baixo rendimento industrial em comparação ao leite de outras espécies de maior expressão econômica na cadeia produtiva do leite e seus derivados. Na pesquisa realizada por Clayes et al. (2014) foi descrita que a quantidade de matéria seca (MS) em asinino

(88 – 117 g/L), equino (93 – 116 g/L), caprino (119 – 163 g/L), bovino (118 – 130 g/L) e humano (107 – 129g/L), mostrando que o leite de jumentas possui MS bem próxima ao leite humano.

Segundo Reis et al., (2007) as proteínas são componentes importantes no leite e nos produtos lácteos, pois segundo De Kruif et al (2012) as propriedades nutricionais, sensoriais e de textura, dos principais produtos lácteos (leite fluido, queijo e iogurte) derivam das propriedades das proteínas. A quantidade de proteína é mais elevada no início da lactação em todas as espécies e vai decrescendo gradativamente entre 28 e 150 dias de lactação (SALIMEI e FANTUZ, 2012; CSAPÓ et al., 2009). De acordo com Nikkhah (2012) e Salimei e Fantuz (2012), as quantidades das proteínas do leite da égua são similares às do leite humano (0,96% a 2,29%). Malacarne et al. (2002) relatam que, quando se tem a necessidade de substituir o leite humano por outro, pode-se utilizar o leite de égua, pois este possui perfil de aminoácidos muito semelhante ao do leite humano.

Foi descrito por Salimeiet al. (2012) que o perfil das proteínas do leite de jumenta tem baixo percentual de aminoácidos essenciais, corroborando com o estudo de Guo et al. (2007), que trabalharam com jumentas da raça Jiangyue (raça chinesa).

Doreau et al. (2002) e Salimei et al. (2004) descrevem que o valor médio de proteína do leite de jumenta é de 1,72%, enquanto Ivankovic (2009) relatou teor médio de proteína foi de 1,56%, em jumentas de raça diferentes. Já Giosué et al. (2008) observaram valor médio de 1,89% e Martini et al. (2014) valor médio de 1,63% de proteína no leite de jumentas da raça Amiata (raça italiana) e Alabiso et al. (2006) encontrou valores de 2,08 e 2,05 g/100g para 3 e 2 ordenha, respectivamente. Mansueto et al. (2013) relatam que o leite de jumenta pode ser utilizado em crianças com alergia a leite de vaca, por possuir baixo teor de caseína. Salimeiet al. (2002) descreveram média 1,72% de caseína no leite de jumentas da raça Ragusana (raça italiana).

Segundo Salimei (2012) os constituintes do soro do leite dos equídeos são a lactoglobulina B, a α -lactoglobulina, a imunoglobulina, a albumina sérica e a lisozima. E de acordo com Carroccio et al. (2000), o leite de jumentas e de éguas é hipoalergênico devido à baixa quantidade de caseína, já descrita e, também de β -lactoglobulinas. Nos estudos realizados por Martuzziet al. (2000) e Malacarne et al. (2002), foi descrito que há diferenças composicionais entre as proteínas do soro do leite de éguas e jumentas quando a lisozima é considerada, dado que o teor de lisozima nas proteínas do soro do leite de jumentas, pode ser 21,3% superior em relação ao leite de éguas. A lisozima faz parte das propriedades

antimicrobiana do leite, de acordo com Hanson (1998) essa enzima tem ação bactericida, interagindo sinergicamente com lactoferrina.

Salimeiet al. (2004) e Giosué et al. (2008) reportaram para o leite de jumentas teores médios de 0,87% e 0,88% de caseína, respectivamente. Já Martuziet al. (2000) encontrou valor igual (0,35%) no início da lactação em jumentas da raça Jiangyue. A quantidade de caseína no leite de jumenta está entre a do leite humano e do leite dos ruminantes (TRAVIA, 1986). Doreau et al. (2002) e Malacarne et al. (2002) encontraram valores de caseína na proteína do soro do leite de éguas e jumentas que corroboram com Salimei et al. (2002), com valor médio de 0,68%. A caseína é o alérgeno predominante para adultos e a β -lactoglobulina é um dos principais alérgenos para crianças e lactantes (CARROCCIO et al., 1999). De acordo com Uniacke-Lowe et al. (2010), a quantidade de aminoácidos livres no leite de éguas, disponíveis para absorção, é intermediário entre os valores em vacas (mais baixos) e a quantidade do leite dos humanos (mais elevada).

No trabalho de revisão de Hy (2007) é relatado que a quantidade de proteína total encontrada para jumentas varia de 1,5-1,8 g/100g e que para éguas 1,5 – 2,8 g/100g. Para proteínas do soro os valores encontrados foram 0,49 – 0,80g/100g (jumentas) e 0,74 – 0,91g/100g (éguas) e o nitrogênio não proteico nessa espécie varia entre 0,18 – 0,41g/100g (jumentas) e 0,17 – 0,35 g/100g (éguas).

A quantidade de gordura do leite das éguas é menor quando comparado ao leite de ruminantes e humanos (Potocnik et al., 2011), sendo este o componente mais variável, reduzindo ao longo da lactação. Salamon et al. (2009) e Doreu e Boulot (1989) afirmam que este componente é o que mais sofre alteração durante a ordenha única, podendo ser de 10 a 20 vezes mais concentrado ao final da ordenha em comparação ao início. Salimeiet al. (2004), Giosué et al. (2008) e Martemucci e D'Alessandro (2012) observaram teor médio de gordura para leite de jumentas de 0,38%, 0,44% e 0,54 %, respectivamente (em Ragusana e Martina Franca, respectivamente). De acordo com Doreau et al. (1986), quando se utiliza a injeção de ocitocina antes da ordenha, pode-se aumentar o teor de gordura no leite. Salimei e Fantuz (2012) e CSAPÓ et al. (1995) afirmam que, para obtenção do percentual total de gordura do leite, é necessário que a ordenha seja completa.

O período de lactação é o principal fator que altera a concentração da gordura no leite (DOREAU et al. 1990). Em estudo realizado em éguas, Salamon et al. (2009) observaram 2,91% de gordura no primeiro dia pós-parto (considerando que nesta fase ainda ocorre a produção de colostro). Do 2º ao 5º dia pós-parto, o percentual de gordura caiu para 2,13% e, do 8º ao 45º dia de lactação a média de gordura no leite de éguas foi de 1,25%. De acordo com

Doreau et al. (1990), há uma diminuição no teor de gordura da primeira até a oitava semana no leite de éguas em lactação.

Solaroliet et al., (1993) e Di Renzo et al., (2013) compararam o leite de cabra, vaca e jumenta e observaram que o leite com menor teor de gordura é o de jumenta. Salimeiet al. (2004) observaram que o teor de gordura do leite de jumentas é semelhante ao de éguas. Contrariamente ao leite humano e de vaca, os triglicérides do leite de égua representam aproximadamente 80% dos lipídios totais, os ácidos graxos livres cerca de 10% e os fosfolipídios e esteróis aproximadamente 5% dos lipídios totais (MALACARNE et al., 2002). Conforme Barello et al. (2008), Marconi e Panfili (1998) e Malacarne et al. (2002), o teor de colesterol no leite de equídeos pode variar de 50 a 88 mg/L. O diâmetro dos glóbulos de gordura do leite de égua é de 2 – 3 µm, enquanto o do leite de jumenta varia de 1 – 10 µm Doreau e Martin-Rosset, (2011), este fato explica parcialmente a melhor digestibilidade por parte do leite de equídeos quando comparado com o leite de vaca (FERREIRA, 2007).

Segundo Clayer et al. (2014), a gordura do leite da égua e jumenta, quando comparada à do leite de ruminante, possui maior percentual de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA) e menor teor de ácidos graxos monoinsaturados (MUFA) e ácidos graxos saturados (SFA). O leite de equídeos possui características positivas para o consumo humano, devido ao baixo teor de gorduras, alta concentração de ácidos graxos poli-insaturados (linoleico e linolênico) e baixa concentração de colesterol (REIS et al., 2007; DOREAU et al., 2006). Desse modo, de acordo com Csapó et al. (1995), por haver predominância de ácidos graxos insaturados no leite da égua, espera-se que a gordura do leite equino seja mais saudável para dieta humana em comparação ao leite de vaca.

De acordo com Mariani et al. (2001), os componentes do leite diminuem durante a lactação, exceto a lactose. A quantidade média de lactose encontrada por Cagaljet et al. (2014) no leite de éguas da raça Croata foi de 6,26%. Já Costa (2013) relatou valor de 6,71% para éguas da raça Crioula e Reis (2006) descreveu 6,57% para éguas Mangalarga Marchador. Segundo Clayer et al. (2014), a concentração de lactose do leite humano, de égua e de jumenta é semelhante. Este nutriente, conforme Ordóñez (2005) é julgado como o componente mais lábil diante da ação microbiana, pois o mesmo serve de substrato para as bactérias sendo transformados em ácido láctico.

Os autores Salimei e Fantuz (2012) e Malacarne et al. (2002) reportaram que o teor de lactose no leite equino é maior que no de vaca, sendo de 6,37% e 4,88%, respectivamente. Alabiso et al. (2006) encontrou valores de lactose 6,35 g/100g para 2 e 3 ordenhas/dia. Uliana et al. (2016) encontraram o teor de 6,29 de lactose em jumentas da raça

Pêga. Reis et al.(2007) relatam que a alta concentração de lactose no leite equídeo aumenta a sua palatabilidade e promove a maior absorção intestinal de cálcio, podendo representar um fator favorável à calcificação dos ossos durante os primeiros meses de vida do potro e de crianças. No estudo de Salimeiet al. (2002), os pesquisadores comprovaram que o teor de lactose do leite de jumentas não foi afetado pela raça e estágio de lactação.

De acordo com Claeys et al. (2014) o teor de ácidos graxos saturados no leite de asininos (46,7 – 67,7%) e de equinos (37,5 – 55,8 %) é semelhante ao do leite humano (39,4- 45,0%), em comparação ao leite de bovinos (55,7 - 72,8%). Para ácidos graxos insaturados foram descritos teores semelhantes de: 15,31 – 35,0% (asininos), 18,9 – 36,2% (equinos), 33,2 – 45,1% (humano) e 22,7 – 30,0% (bovinos). No caso de ácidos graxos poli-insaturados os valores citados pelos autores foram: 14,17 – 30,5% (asininos), 12,8 – 51,3% (equinos), 8,1 – 19,1% (humano) e mais baixo de 2,4 – 6,3% (bovinos).

2.3 Criação de jumentos

Jumento, asno e jegue são diferentes nomes regionais que denominam exatamente o mesmo animal, o *Equus asinus*. Mais conhecido como jumento, é famoso por sua resistência e desde o início das civilizações vem sendo utilizado como animal de carga, sela e tração, muito útil para trabalhos pesados no campo (INFORMATIVO AGROPECUÁRIO COOPERCITURS, 2009)

De acordo com Rangel et al. (2015) existem de 100 a 200 fazendas na Itália especializadas na produção de leite de jumenta, e grande parte dessas com menos de 50 animais. As raças empregadas nessa produção são Ragusano e Martina Franca. O sistema semi-extensivo é o mais utilizado no país, onde que os animais são alimentados com feno ou silagem, com acesso às pastagens quando há pasto disponível (BORDONARO et al., 2013). De acordo com a legislação da Itália, o leite fresco de jumenta pode ser comercializado nas propriedades, onde os preços variam entre 10 e 20 Euros/L. Beija-Pereira et al. (2004) relatam que em muitos países os asininos, equinos e muares, são empregados para montaria, transporte e tração. Contudo, nos países com economias desenvolvidas, esses animais estão perdendo o seu valor para o trabalho, tornando-se dessa forma mais vulneráveis em termos de sustentabilidade.

No Brasil, os principais propósitos da criação de equídeos são o trabalho diário nas atividades agropecuárias, o uso militar, as competições hípcas e os esportes equestres, como

enduro, vaquejada, rodeio, adestramento, entre outros (VILELA e ARAÚJO, 2006). Dessa forma, diferentemente do que acontece na criação de outras espécies domésticas, os equídeos são selecionados principalmente pelo desempenho nos esportes e conformação física, e não com base na eficiência produtiva. Segundo Ivankovicetal. (2009), no nordeste do Brasil, graças às mudanças ocorridas no meio rural, principalmente com a introdução detecnologias motorizadas, estes animais perderam parte de sua relevância. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2013) afirma que a criação de jumentos se encontra em extinção no mundo. Por este motivo, países europeus vêm desenvolvendo políticas públicas com foco na proteção e incentivo à criação desta espécie (RANGEL et al., 2015). Segundo a FAO (2013), o rebanho de jumentos no mundo é de aproximadamente de 43,5 milhões de cabeças, sendo no Brasil 915 mil cabeças.

ParaGiosuèet al. (2008) eMartini et al. (2014), o jumento é um animalresistente e rústico, podendoser utilizado na reabilitação de áreas caracterizadas por restrições ambientaiscomo fonte de renda em regiões secas e áridas onde a criação de outras espécies não tem sucesso, além da preservação de raças ameaçadas de extinção.

Segundo Rangelet al. (2015) uma alternativa para a zona do semiárido do nordeste brasileiro, poderia ser a produção de leite de jumentas, com foco em suas características nutricionais e potencial produção de produtos lácteos com alto valor agregado. Aimplementação de programas de incentivo a criação racional e preservação da espécie seria uma importante fonte de desenvolvimento econômico para a região.As propriedades terapêuticasdo leite de éguas e jumentas já são estudadas como substitutasdas do leite humano para recém-nascidos e prematuros (REIS et al., 2007), para idosos com imunodeficiência e na preservação de doenças cardíacas (SALIMEI e FANTUZ, 2012), ainda, na preservação de doenças degenerativas e hepatopatias (NIKKHAH, 2012; REIS et al., 2007).

Coppola et al. (2002) afirmam que o leite de jumenta é um bom meio de cultura para crescimento para lactobacilos probióticos, devido ao elevado teor de lisozima e lactose. Desta forma, os autores complementamque o leite de jumenta poderia ser utilizado no estudo para produção de probiótiocos. Chiavariet al. (2005) completam afirmando que devido a sua composição o leite de jumenta poderia ser utilizado para confecção de produto lácteo fermentado.

2.4 O jumento Pêga

De acordo com Canisso (2008) o jumento Pêga (Figura 1) é uma raça de asininos genuinamente brasileira, mais especificamente mineiro, que possui aproximadamente 200 anos de evolução e seleção. O nome “Pêga” foi originado do aparelho formado por duas argolas de ferros, que formavam algemas, com o qual os senhores prendiam pelos tornozelos os escravos que fugiam (Informativo Agropecuário Cooper citrus, 2009). Os jumentos que deram origem à raça Pêga eram marcados a fogo pelo dono, com esta marca (BRITO, 2013).

De acordo com Nunes (2007), sua origem ocorreu entre 1970 e 1980 na região dos Campos das Vertentes (Minas Gerais), na fazenda de Curtume, com o cruzamento de raças asininas de origem italiana e egípcia. Costa (2007) relata que a raça Pêga é o aperfeiçoamento do cruzamento do jumento brasileiro originário de cruzamentos de várias raças com raça de jumento egípcia. E de acordo com o autor supracitado, os animais da raça Pêga são singulares por serem bons para montaria, com andamento marchado muito cômodo e temperamento dócil. Essa raça, conforme Mariante et al. (2006), se desenvolveu particularmente em Minas Gerais pela utilização na indústria da mineração, tendo sido a raça de jumento priorizada no cruzamento com éguas para produzir híbridos (burros e mulas) com indiscutíveis capacidades para trabalhos de carga e tração.

O jumento da raça Pêga é um asinino rústico, adaptando-se a qualquer região e clima. Possui baixos índices de mortalidade e baixo consumo em comparação aos equinos. Em vista disso, são animais muito econômicos. São longevos, vivendo cerca de 25 anos (COSTA, 2001). Segundo o Informativo Agropecuário Cooper citrus (2009), os jumentos Pêga possuem andamento marchado com tríplice apoio, membros de estrutura óssea leve, adequados aos animais de sela e conformação que propicia dupla aptidão para sela e tração.

Girardi (2012) descreve que esse animal é um asinino de sela, configurando-se como uma raça brasileira particularmente valiosa e muito popular em muitos estados para produção de excelentes mulas de sela. De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Jumento Pêga (ABCJ PÊGA) a altura mínima das fêmeas é de 1,20 m e dos machos 1,25 m. Esse jumento também é popular em alguns países da América do Sul, como por exemplo, Bolívia, Paraguai e Colômbia. Conforme Canisso e McDonnell (2010), atualmente a ABCJ PÊGA têm proximamente 2.000 membros dispersos pelo Brasil e cerca de 20.000 mulas e jumentos registrados.

Segundo Almeida (2009) as características dos animais da raça Pêga são:

Cabeça – Fina, descarnada, afunilando para o focinho, orelhas grandes, bem implantadas e dirigidas.

Pescoço – Longo, largo e musculoso.

Corpo – Fino, provido de boa massa muscular, comprido, com traseiro cheio e garupa inchada.

Membros – Altos e bem implantados em ossatura forte, quartelas pouco inclinadas, cascos fortes e altos.

Pelagem – Pelo de rato ou Ruã, com tonalidades que vão da escura a clara; pelos curtos.

Figura 1- Jumenta Pêga



Fonte: Arquivo pessoal

2.5 Condição higiênico-sanitária do leite

2.5.1 Microbiologia do leite

A ordenha e armazenamento do leite são críticas para a contaminação do produto, de acordo com o pesquisador Jay (1996) o leite quando originado de animais sadios e obtido em condições higiênicas adequadas, a quantidade de microorganismo é reduzida, sendo prevalecendo *Micrococcus*, *Streptococcus* e *Corynebacterium*, além de lactobacilos saprófitas provenientes do úbere e dos canais galactóforo.

Lima (1998) descreve que em geral, a microbiota contaminante do leite é formada por bactérias, e no caso de leveduras e fungos são raros. Entre os contaminantes estão às bactérias

lática, coliformes, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, esporos de *Clostridium* e bastonetes Gram-negativos (JAY, 1996), o autor completa que em condições adequadas de manipulação e armazenagem, predomina a flora Gram-positiva.

2.5.2 Contagem de microrganismo mesófilo

Segundo o pesquisador Lorensetti (2006) o grupo de mesófilos, grupo de bactérias possuigrandeimportânciapor abranger a maioria dos contaminantes do leite, e podem ser caracterizados por se desenvolverem entre temperaturas de 20 a 45°C, com a temperatura ótima de crescimento entre 30 e 40°C. Portanto, de acordo com Franco e Landgraf (1996) esses microrganismos encontram nas temperaturas de países tropicais, condições ótimas para seu metabolismo.

A contagem de mesófilos é considerada um bom indicador de qualidade microbiológica (TEIXEIRA, 2000). Sua presença em grande número pode indicar matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (CARDOSO et al., 2000). O meio de cultura mais utilizado na metodologia convencional é o Agar Padrão para Contagem (PCA) (HAJDENWURCEL, 1998). Esta contagem detecta o número de bactérias aeróbias ou facultativas mesófilas, presentes em forma vegetativa e esporulada (OLIVEIRA, 2005).

2.5.3 Grupo de coliformes

Segundo Moreno et al., (1999) a existência destes microrganismos em leites crus é geralmente atribuída às práticas precárias de higiene durante a ordenha e nas etapas seguintes. A análise para coliformes em leite tem como objetivo verificar as condições sanitárias de produção, determinar a presença de infecções do úbere causada por certas espécies deste grupo e também avaliar a eficiência da pasteurização, uma vez que o grupo de microrganismo coliformes totais e fecais é considerado indicador de condição higiênica na produção (OLIVEIRA E CARUSO, 1996).

Conforme Silva Jr. (1995) o grupo de coliformes totais é formado por enterobactérias como *Enterobactersp.*, *Klebsiella sp.*, *Citrobacter sp.*, *Escherichiasp.*, entre outras. Estes quatro gêneros mais frequentes são encontrados nas fezes do homem, animais de sangue quente, na natureza e em certos vegetais. Os coliformes fecais de acordo com Vanderzant e

Splitstoesse(1992) são coliformes totais que persistem fermentando a lactose, com produção de gás quando incubados a 44 – 45°C. Estão inclusos nesse grupo, além da *E. coli*, as espécies de *Enterobacter* e *Klebsiella* (HAJDENWURCEL, 1998).

2.5.4 *Salmonellasp*

Guerra (2010) explica que o gênero *Salmonella* é formado por bacilos gram-negativos, não produtores de esporos, pertencentes à família das Enterobacteriaceae. As bactérias desse gênero são anaeróbias facultativas, móveis (com poucas exceções), tem a capacidade de reduzir nitratos a nitritos, fermentam glicose e geralmente não fermentam lactose ou o fazem lentamente. Os pesquisadores Le Minor (1984) e Pelczaret al., (1996) relataram que essa bactéria também não fermenta a sacarose, a salicina, o inositol, a rafinose e a amidalina.

O sorotipo de maior importância causador de infecções alimentares é *S. enteritidis*, sendo a causa predominante de salmonelose em diversos países (SHINOHARA et al., 2008). E conforme Silva Jr. (1995) nos humanos seus principais sinais clínicos são infecção intestinal com disenteria, podendo apresentar febre, vômito, mal-estar, calafrios, hipotensão, septicemia, choque endotóxico e morte. De acordo com Frazier e Westhoff (1993) um parâmetro importante para o crescimento dessa bactéria é o pH, em geral as *Salmonellas* crescem no intervalo de 4,5 a 9,0, com ótima faixa de 6,5 a 7,5. Doyle e Cliver (1990) completam afirmando que o pH mínimo para o desenvolvimento varia com o sorotipo, temperatura de incubação, tipos de ácido, composição do substrato e tensão de oxigênio, porém, em geral, em pH abaixo de 4,0 e acima 9,0 estes microrganismos são lentamente destruídos.

2.5.5 *Staphylococcuscoagulase positiva*

Santos (2008) relata que os *Staphylococcus* estão presentes na pele e mucosas de mamíferos, em vista disso seres humanos e outros animais podem veicular este microrganismo para o leite e seus derivados, posto que vários fatores como uso de ordenha manual, falhas na higiene dos animais e equipamentos, bem como ausência de programas de controle de mastite, ainda ocorrem em muitos rebanhos. Santana et al., (2006) completa afirmando que o *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) é um dos principais agentes etiológico da mastite bovina, contaminando o leite na sua obtenção.

A contagem de *S. aureus* é utilizada para controle de qualidade higiênico-sanitário na produção de alimentos. Servindo como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanificação das superfícies destinadas ao contato dos alimentos (SILVA, et al., 1997). De acordo com Siqueira (1995) através do teste de coagulase investiga-se a capacidade de certos microrganismos de coagularem o plasma, por ação da produção de coagulado.

2.5.6 Contagem de Células Somáticas

As células somáticas são, normalmente, células de defesa (leucócitos) do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária, essas têm como objetivo combater agressores, mas podem ser também células secretoras descamadas (MACHADO et al., 1999). Seguendo Reis et al., (2009) toda secreção mamária possui um número reduzido de células somáticas e na presença de inflamação há um aumento nos valores da CCS.

Muito utilizado em vacas leiteiras, é um dos principais parâmetros usados para determinar o estado sanitário da glândula mamária e qualidade do leite. De acordo com Reis et al. (2009) este parâmetro também pode ser utilizado para os equídeos, dado que as alterações citológicas e qualitativas provocadas pela mastite no leite equídeo são similares às que ocorrem no leite bovino. Preste et al. (1999) completa que o período de lactação, idade e estresse dos animais podem levar a mudanças na CCS.

2.6 Produto lácteo fermentado: Iogurte

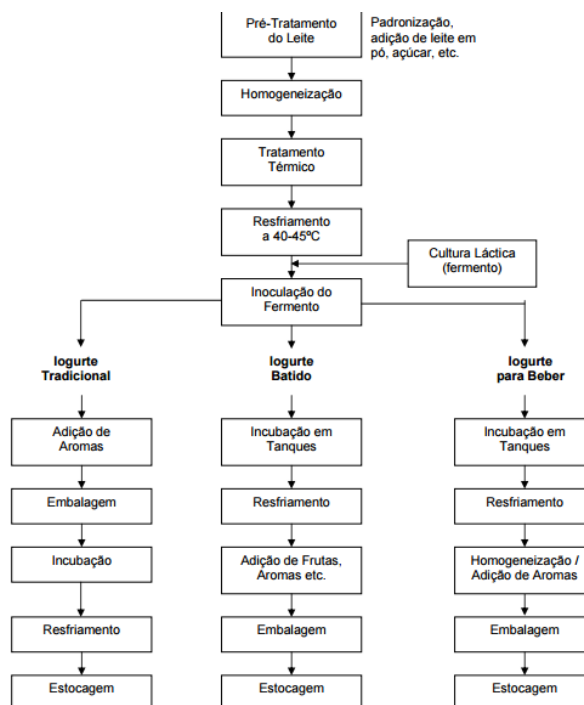
De acordo com Pereda et al. (2005) a origem do iogurte deve situar-se no Oriente médio ou na Índia. O leite era armazenado em recipientes de cerâmicas e de couro de animais e fermentava em decorrência da flora que chegava acidentalmente após a ordenha e encontrava temperatura favorável a seu desenvolvimento (ORDÓÑEZ et al., 2005).

Entende-se por iogurte, yogur ou yoghurt, os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituídos, adicionados ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica, medianteção de cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, aos quais se podem adicionar, de forma completa, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (MAPA, 2007).

Rodas et al. (2001) relatam em seu trabalho que o leite empregado no processamento do iogurte deve ser de boa procedência e qualidade, pois é responsável pelo seu valor nutricional e pela adequação do produto final ao seu padrão de identidade e qualidade estabelecido pela legislação. De acordo com Rigo (2011) o iogurte de boa qualidade deve apresentar consistência adequada, coágulo firme, textura cremosa, sabor e aroma característicos. Teixeira et al. (2000) afirmam que iogurte tem alto valor nutritivo e é considerado equilibrado e adequado a qualquer dieta. Durante o processo de fermentação, os nutrientes do leite (a proteína, a gordura e a lactose) sofrem hidrólise parcial, tornando o produto facilmente digerível, sendo considerado agente regulador das funções digestivas (RODAS et al., 2001).

Segundo Rasic e Kurmann (1978) os tipos de iogurte variam, de acordo com o método empregado na sua produção e na natureza do processo de pós-incubação. De acordo com a tecnologia de produção, Kardel e Antunes (1997) citam três tipos de iogurte: Iogurte tradicional - fermentado na embalagem (natural ou com sabores); Iogurte batido - fermentado em tanques e adicionado ou não de frutas, geleias, polpas; Iogurte líquido "para beber" - fermentado em tanques e também adicionado de frutas, suco, polpas. A tecnologia de fabricação do iogurte envolve vários processos (Figura 2), os quais podem variar de acordo com o tipo (consistência firme, batido ou líquido) a ser produzido.

Figura 2- Fluxograma padrão da produção de iogurte



Fonte: Kardel e Antunes (1997)

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais, Instalações e Manejo

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA da Universidade Federal da Bahia, sob o protocolo nº 08/2017.

Os animais permaneceram em sistema exclusivamente extensivo, em piquetes e a ordenha foi feita uma vez por semana. Em outra etapa, foi realizada a produção e a análise sensorial de iogurte a partir do leite de jumenta coletado. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia (UFBA) localizada no município de Entre Rios, no período de janeiro a maio de 2017.

Foram utilizadas 7 jumentas da raça Pêga, com idade entre 6 e 18 anos, multíparas, divididas por fase de lactação em: Período 1 (20 a 90 dias), período 2 (91 a 150 dias) e período 3 (151 a 210 dias), peso vivo médio de 242,56 kg e escore de condição corporal 3 (HENNEKE et al., 1983). Os animais permaneceram em sistema exclusivamente extensivo, em piquetes com pasto com predominância de *Brachiaria Decumbens* cv. basilisk (Tabela 1).

Figura 3- Ordenha manual do leite de jumenta



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4- Ordenha manual do leite de jumenta



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5 - Identificação dos animais durante o experimento



Fonte: Arquivo pessoal

3.2 Coletas das Amostras

As amostras de leite foram coletadas duas vezes ao dia (manhã e tarde) (Figura 3 e 4). Três horas antes das ordenhas, as jumentas foram separadas dos potros (Salimeiet al., 2012), mantidas em piquete com água onde pudessem visualizar os potros e trazidas para o curral de ordenha nos momentos anteriores a cada coleta. Os animais foram adaptados à ordenha manual, a higienização dos tetos e das mãos do ordenhador foi realizada antes e após a cada ordenha com água e detergente neutro, sem a utilização de pré e pós dipping. Os animais foram identificados com fitas coloridas amarradas na quartela (Figura 5). As jumentas foram pesadas semanalmente e foi realizada a avaliação do escore de condição corporal a cada 30 dias.

As análises bromatológicas da pastagem foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da UFBA (LANA). O material coletado, depois de misturado em uma única amostra, em seguida, encaminhado ao Laboratório, onde foi feita uma pré-secagem do material e posteriormente moído em moinho. A determinação dos teores de matéria seca (MS) foi realizada segundo método 967.03 (AOAC, 1990), da matéria mineral (MM) pelo método 942.05 (AOAC, 1990), da proteína bruta (PB) pelo método 981.10 (AOAC, 1990), extrato etéreo (EE) pelo método 920.29 (AOAC, 1990). Para as análises para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) utilizou-se metodologia de Van Soest et al. (1991).

Tabela 1 – Composição química do pasto nativo e capim *Brachiaria Decumbens* cv. basilisk.

Variáveis	Início experimento
Matéria Seca (%)	94,04
Fibra em Detergente Neutro (%)	80,33
Fibra em Detergente Ácido (%)	43,14
Extrato Etéreo (%)	0,79
Proteína Bruta (%)	4,34
Cinzas (%)	9,46

3.3 Análises

As análises qualitativas e quantitativas do leite foram realizadas no Laboratório de leite da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA e na Clínica do Leite, Piracicaba-SP. As amostras de leite foram analisadas no laboratório de análise de leite de EMVZ da UFBA, para: acidez, densidade e alizarol, de acordo com a normativa nº6 (MAPA), protocolo de análises padronizadas para leite de vaca; e pela Clínica do Leite para: Extrato seco (ES), extrato seco desengordurado (ESD), gordura, proteína total, caseína e lactose, sendo empregadas as metodologias de infravermelho e de contagem de células somáticas (CCS) pelo método de citometria de fluxo (os equipamentos não estavam calibrados para o leite de jumenta). O pH foi mensurado imediatamente após a ordenha pelo phmetro da marca Hanna® e modelo HI 99163 (Figura6).

Figura 6 - Phmetro usado no experimento



Fonte: Arquivo pessoal

3.3.1 Avaliação microbiológica do leite

Com o objetivo de verificar as condições higiênico-sanitárias do produto elaborado, amostras do leite utilizadas para a produção de iogurte foram submetidas às análises microbiológicas estabelecidas, sendo elas: bactérias aeróbicas mesófilas, coliformes a 35°C e 45°C (realizada no laboratório de leite da UFBA) e *Salmonella* SP e *Staphylococcus* coagulase positiva (no laboratório de microbiologia de alimentos da faculdade de farmácia da UFBA) de acordo com a metodologia do MAPA (1981). Apenas o leite que apresentou perfil microbiológico (Tabela 2) satisfatório foram selecionadas para a produção de iogurte.

Tabela 2. Resultado das análises microbiológicas do leite de jumentas da raça Pêga destinado para produção de iogurte

Micro-organismo	Resultado
Estafilococos	<1,0 x 10 ⁴ UFC/ml*
<i>Salmonella</i> Sp.	Ausente em 25 ml*
Contagem total de mesófilos (UFC/ml)	2,25 x 10 ⁴ UFC/ml*
Coliformes Totais (NMP/ml)	>1.100NMP/ml*
Coliformes Fecais (NMP/ml)	>1.100NMP/ml*

3.3.2 Produção de iogurte

As amostras de leite para elaboração do iogurte foram coletadas entre os meses de março e abril de 2017. Após a ordenha o leite foi resfriado e mantido a 4°C, para análise microbiológica no Laboratório de Leite da EMVZ da UFBA (bactérias aeróbicas mesófilas, coliformes a 35 °C, coliformes a 45 °C) e no Laboratório de Microbiologia de acordo com IN nº 62 (2011) no Laboratório de Alimentos da Faculdade de Farmácia da UFBA (*Salmonella* SP e *Staphylococcus* coagulase positivo).

A elaboração do iogurte foi feita a partir da adaptação da metodologia de Kardel e Antunes (1997). O leite de jumenta foi aquecido até 45°C e foi adicionado o leite em pó de vaca ou o leite em pó de vaca mais o açúcar, em seguida a mistura foi pasteurizada à 90°C

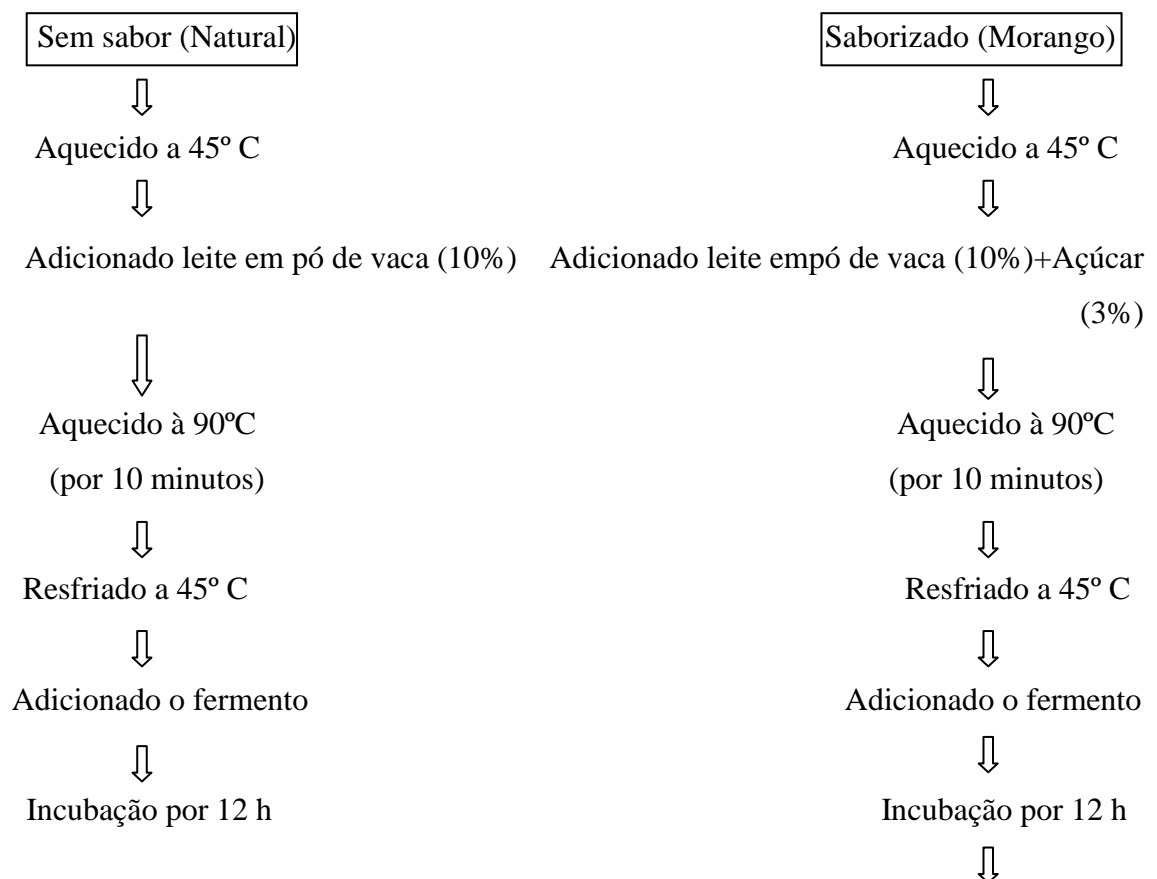
por 10 minutos, e depois foi resfriado até 45° C, posteriormente as culturas lácticas foram adicionadas. Foram utilizadas culturas lácteas de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* para realização da fermentação e esta foi realizada por um período de 12 horas. As amostras foram incubadas a 37°C e a fermentação monitorada através da leitura do pH e até que o mesmo alcançasse valores entre 4,5 e 4,6. Posteriormente realizou-se a adição da polpa de morango para o iogurte saborizado, até a completa homogeneização das amostras em seguida amostras foram colocadas sob refrigeração para maturação durante um período de 24h. Definição das formulações:

Produto 01: Elaboração do iogurte batido natural, com 10 % de leite em pó.

Produto 02: Elaboração do iogurte batido, com 10 % de leite em pó mais + 3 % de açúcar + 15% de polpa de morango por formulação.

As formulações foram compostas por leite de jumenta pasteurizado, cultura láctica, açúcar, leite em pó e a polpa. Testes preliminares foram realizados a fim de definir qual concentração de polpa seria utilizada.

Formulações: Iogurte de leite de Jumenta



3.3.3 Análise Sensorial

No dia 17 de maio de 2017 no laboratório de Leite da UFBA, foi realizada a análise sensorial dos produtos desenvolvidos. Os produtos foram apresentados aos consumidores em copos plásticos contendo 20 ml de iogurte, em cabines individuais. Junto a cada amostra servida, o consumidor recebeu um copo de água em temperatura ambiente entre as avaliações e um biscoito para limpar e neutralizar o seu paladar.

O teste de avaliação sensorial comparou, com a presença de 134 provadores, servidores e alunos da Universidade Federal da Bahia, segundo metodologia descrita por Drake (2007); Drake et al. (2003). Cada participante recebeu uma ficha (ANEXO 1) resposta contendo uma escala hedônica estruturada em: (9) gostei extremamente, (8) gostei muito, (7) gostei regularmente, (6) gostei ligeiramente, (5) indiferente, (4) desgostei ligeiramente, (3) desgostei regularmente, (2) desgostei muito, (1) desgostei extremamente, para os atributos aparência, aroma e sabor.

Para os atributos Consistência e sensação na boca a escala variou da seguinte forma: (9) extremamente fluido, (8) muito fluido, (7) moderadamente fluido, (6) levemente fluido, (5) nem consistente e nem fluido, (4) consistente, (3) moderadamente consistente, (2) muito consistente e (1) extremamente consistente. Nos quesitos aroma estranho e sabor estranho a escala variou: (9) extremamente forte, (8) muito forte, (7) forte, (6) moderadamente forte, (5) moderadamente fraco, (4) franco, (3) muito franco, (2) extremamente forte, (1) nenhum.

3.4 Análise dos dados

Todos os dados foram analisados pelo pacote estatístico SAS (Software versão 9.3). Utilizou-se o procedimento PROCMEANS para a análise descritiva e o PROC CORR para determinação das correlações de Pearson. Para testar o efeito do período de lactação e tempo de coleta sobre as características físico-químicas do leite foi utilizado o comando PROC MIXED em delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas non tempo de acordp com o modelo abaixo. As médias dos tratamentos foram estimadas pelo comando LSMEANS e a comparação entre elas foi feita pela

Diferença Mínima Significativa Protegida de Fisher (opção DIFF do comando LSMEANS). Antes da análise, a melhor estrutura para modelo a matriz de variância-covariância do resíduo experimental foi testada e escolhida de acordo com o Critério de Informação Bayesiano (BIC).

$Y_{ijk} = \mu + F_i + a_{i,j} + T_k + F*T_{ik} + e_{ij}$, no qual:

Y_{ij} = valor observado referente ao i-ésimo período de lactação animal associado a k-ésimo turno de coleta de leite;

μ = média geral;

F_i = efeito fixo da i-ésimo período de lactação ($i = 1, 2, 3$);

$a_{i,j}$ = efeito aleatório do j-ésimo animal dentro do i-ésimo período de lactação, sendo este erro $N(0, \sigma_a^2)$;

T_k = efeito fixo do k-ésimo turno de coleta de leite ($i = 1, 2, 3$);

$F*T_{ik}$ = efeito fixo da interação entre o período de lactação e turno de coleta de leite;

e_{ij} = erro experimental associado ao i-ésimo período de lactação do j-ésimo animal no k-ésimo turno de coleta de leite;

Os efeitos linear e quadrático da idade e do dia de lactação dos animais sobre as características físico-químicas do leite foram avaliados com o procedimento PROC REG. Nos resultados da análise sensorial, foi aplicado o método de análise descritiva qualitativa de frequência que permite descrever e quantificar as características sensoriais de alimentos. Os valores médios das frequências de preferência dos provadores, observadas nas fichas de avaliação sensorial foram comparados entre si teste de Fisher. Para todos os dados significância foi declarada quando $P < 0,05$.

RESULTADOS

A produção média de leite das jumentas da raça Pêga foi de 0,61 kg/animal/dia (Tabela 1) que representa 0,25% do PV. O valor médio do pH mensurado nas amostras de leite de jumenta ($n=17$) foi 7,29. No teste de alizarol ($n= 150$) foi observada a coloração lilás e, 100% das amostras, que de acordo com a normativa nº6 do MAPA pode ser interpretada como alcalinidade do leite.

Tabela 3 - Valores médios da produção e composição físico-química do leite de jumentas da raça Pêga

Variáveis	Média± DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Produção (kg/dia)	0,61 ± 0,07	0,13	0,99	37,76
Sólidos Totais (%)	9,40 ± 0,60	7,76	10,92	6,39
Lactose (%)	6,34 ± 0,21	5,82	6,90	3,28
Proteína (%)	1,71 ± 0,25	1,21	2,33	14,44
Gordura (%)	0,51 ± 0,31	0,10	1,43	67,23
Caseína (%)	1,20 ± 0,24	0,64	1,75	19,83
ESD (%)*	8,86 ± 0,41	7,53	9,79	4,59
Densidade (g/ml)	1,033 ± 0,03	1,02	1,04	0,30
Acidez Titulável (°D)	6,23 ± 1,31	3,60	9,00	20,99
Log CCS (10 ³ /ml)*	2,04 ± 0,89	0	5,39	43,58

DP = desvio padrão da média; intervalo de confiança.

*ESD = extrato seco desengordurado; CCS = contagem de células somáticas.

Podemos observar na tabela 4 que a produção do leite(kg/dia) e a composição não foram influenciadas pelo período de lactação.

Tabela 4- Valores médios da produção e composição físico-química do leite de jumentas da raça Pêga em diferentes períodos de lactação

Variáveis	Período de lactação			EMP	Pvalor
	1	2	3		
Produção (kg/dia)	0,59	0,62	0,64	30,85	0,97
Sólidos Totais (%)	9,62	9,37	9,00	0,08	0,08
Lactose (%)	6,41	6,30	6,31	0,03	0,62
Proteína (%)	1,81	1,68	1,50	0,03	0,16

Gordura (%)	0,54	0,52	0,42	0,04	0,69
Caseína (%)	1,27	1,18	1,07	0,03	0,21
ESD (%)*	9,04	8,79	8,59	0,05	0,14
Densidade (g/ml)	1,03	1,03	1,03	0,01	0,26
Acidez Titulável (°D)	6,23 ^{ab}	5,82 ^b	6,62 ^a	0,16	0,50
Log CCS (10 ³ /ml)*	2,12	1,94	1,97	0,13	0,70

*ESD = extrato seco desengordurado; CCS = contagem de células somáticas.

EMP = Erro médio padrão.

*Média nas linhas seguidas por letras minúsculas diferem entre si pelo Teste de Fisher (P<0,05). Foi avaliado o efeito do período de lactação: 1º período (1 a 90 dias), 2º período (91 a 150 dias) e 3º período (151 a 210 dias).

Foi observada diferença do turno de ordenha (manhã/tarde/manhã) para o teor de gordura do leite (P = 0,005).

A tabela 5 mostra os valores de correlação entre os componentes do leite de jumenta da raça Pêga. E a tabela 6 pode-se evidenciar as equações de regressão dos componentes do leite em função das variáveis independentes idade (anos) e dias de lactação.

Tabela 5 – Correlação das variáveis físico-químicas do leite de jumenta

	ST	LAC	PT	GOR	CAS	ESD	CCS
ST (%)	1,00						
LAC (%)	0,231*	100					
PT (%)	0,636**	0,143	100				
GOR (%)	0,599**	-0,027	0,317**	100			
CAS (%)	0,431**	0,069	0,704**	0,245*	100		
ESD (%)	0,667**	0,517**	0,775**	0,211*	0,449**	100	
Log CCS (10 ³ /ml)	0,044	0,57	0,117	0,192*	0,096	-0,039	100

ST (Sólidos totais), LAC (Lactose), PT (Proteína total), GOR (Gordura), CAS (Caseína), ESD (Extrato seco desengordurado), CCS (Contagem de células somáticas).

Significância *P<0,05 e **P<0,0001.

Tabela 6– Equações de regressão dos componentes do leite de jumenta da raça Pêga em função das variáveis independentes idade (anos) e dias de lactação

	Variáveis	β_0	β_1	β_2	R^2	Pvalor
Proteína (%)	Idade	0,88	0,13	-0,005	0,07	0,05
	DL	1,96	-0,0017	-	0,21	<0,01
Gordura (%)	Idade	0,22	0,023	-	0,15	<0,01
	DL	0,24	0,005	-0,000017	0,13	0,01
Lactose (%)	DL	6,47	-0,0009	-	0,06	0,04
		6,71	-0,004	0,000011	0,12	0,05
Sólidos Totais (%)	DL	9,86	-0,003	-	0,15	<0,01
ESD (%)*	DL	9,24	-0,0025	-	0,19	<0,01
Log CCS (10 ³ /ml)*	Idade	1,48	0,055	-	0,09	0,02

DL (dia de lactação).

β_0 (intercepto), β_1 (coeficiente de regressão linear) e β_2 (coeficiente de regressão quadrática).

Cento e trinta e quarto provadores não treinados participaram da análise sensorial com os iogurtes de leite de jumentas, sendo 68% do sexo feminino e 32% sexo masculino, todos estudantes e/ou funcionários da UFBA. Segundo o questionário respondido cerca de 2,99% dos provadores disseram nunca ter consumido iogurte de vaca, 39,6% disseram consumir raramente (0 a 5 vezes ao mês), 42,5% consomem esporadicamente (1 a 3 vezes na semana) e 14,9% dos provadores consomem com frequência (1 ou mais vezes por dia).

No que se diz a respeito do consumo de iogurte de vaca natural integral 11,9% dos provadores disseram nunca ter consumido, 67,2% disseram consumir raramente (0 a 5 vezes ao mês), 14,2% consomem esporadicamente (1 a 3 vezes na semana) e 6% dos provadores consomem com frequência (1 ou mais vezes por dia). Para o consumo de iogurte de vaca saborizado de vaca 37,3% dos provadores disseram nunca ter consumido, 47,8% disseram consumir raramente (0 a 5 vezes ao mês), 38,8% consomem esporadicamente (1 a 3 vezes na semana) e 9,7% dos provadores consomem com frequência (1 ou mais vezes por dia). Já para o consumo de iogurte de outras espécies 66,4% dos provadores disseram nunca ter consumido, 29,9% disseram consumir raramente (0 a 5 vezes ao mês), 3% consomem esporadicamente (1 a 3 vezes na semana) e 0% dos provadores consomem com frequência (1 ou mais vezes por dia).

No questionário com a pergunta: “Pensando nos produtos que você consome normalmente, indique qual seria sua atitude em relação à compra do produto que você acabou de avaliar” foi constatado que para o iogurte sem sabor 42,5% comprariam, 24,6% talvez comprassem e 32,1% não comprariam o produto. Considerando o iogurte saborizado, 68,4% comprariam, 23,3% talvez comprassem e apenas 8,3% não comprariam. A seguir (tabela 7) encontram-se as médias da análise sensorial.

Tabela 7. Valores médios atribuídos às características sensoriais dos iogurtes produzidos com leite de jumenta

Características Sensoriais	Sem sabor	Com Sabor	Pvalor
Aparência*	7,27	6,94	0,068
Aroma*	7,41	7,99	0,001
Aroma estranho*	7,77	8,69	0,005
Sabor*	5,23	7,29	<0,001
Sabor estranho*	6,25	7,67	<0,001
Consistência*	5,24	5,16	0,686
Sensação na boca*	5,15	5,34	0,287

Média nas linhas seguidas por letras minúsculas diferem entre si pelo Teste Fisher (P<0,05)

*Escala hedônica atribuída na análise sensorial: (9), Gostei extremamente; (8) Gostei muito; (7) Gostei moderadamente; (6) Gostei moderadamente; (5) Indiferente; (4) Desgostei Ligeiramente; (3) Desgostei moderadamente; (2) desgostei muito e (1) Desgostei muito

4. DISCUSSÃO

A produção média de leite das jumentas da raça Pêga criadas em sistema extensivo de pasto nativo associado aBachiariaDecumbens, sem suplementação (concentrado, feno ou mistura mineral) em 2 ordenhadas/dia, foi de 0,614 kg/dia (\pm 160,53 mL), valor mais baixo que o encontrado por Chiofalo e Salimei (2001) de 0,77 kg/leite/dia (\pm 100 mL) em jumentas da raça Raguasana (raça italiana) alimentadas 2 vezes ao dia com feno (10 kg/animal/dia) e concentrado (2,5 kg/animal/dia). Alabisoet al. (2008) encontraram intervalo de produção de 1,18 a 1,39 kg/leite/dia em 3 e 6 ordenhas, respectivamente, em animais da raça Raguasana alimentadas com feno ad libitum e 3,5 kgconcentrado/dia, valores maiores do que os encontrados no atual estudo. Entretanto, Alabisoet al. (2006) relataram produção de 1,23 kg leite/dia em 2 ordenhas/dia para jumentas da raça Raguasana igualmente suplementadas.

Salimeiet al. (2005) fornecendo 3,2% do PV em MS (concentrado + feno) para jumentas da raça Martina Franca, relataram produção média de 0,66 kg/animal/dia em 2ordenhas, valor semelhante ao encontrado no presente estudo. Ivankovicet al. (2009) avaliando jumentas da raça Litoral-Dinaric em sistema extensivo, sem suplementação, ordenhadas 1 vez ao dia, descreveram produção de 172,12 mL/dia. Os estudos e resultados observados na literatura e no presente trabalho indicam que as diferenças na produção diária de leite das diversas raças de asininos podem estar relacionadas à dieta. Portanto, a baixa produção de leite no presente estudo deve estar relacionada ao sistema de criação (exclusivamente extensivo) e pelo fato de o trabalho ter sido realizado no período de seca, sendo assim, a disponibilidade e qualidade de forragens era baixa (Tabela 1). Desta forma, podemos sugerir que a produção de leite de jumentas da raça Pêgado presente estudo esta dentro do intervalo de produção encontrado na literatura. Considerando o período de lactação, não foi observada diferença significativa na produção de leite no presente estudo, possivelmente pelo número de animais avaliados.

Os autores supracitados não descreveram a densidade do leite de jumentas das diversas raças. A densidade encontrada para o leite de jumenta da raça Pêga no presente estudo foi de 1,033g/ml, como a faixa de densidade para leite de jumenta ainda não foi definida, o valor encontrado foi comparado com leite de vaca e está dentro dos limites recomendados pelo MAPA (de 1,028 a 1,034 g/ml padrão para leite de vaca). O valor de densidade observado no presente estudo é semelhante ao descrito por Morais et al. (1999) para leite de éguas da raça Campolina de 1,035g/mL e, com a densidade relatada por Chiavari et al. (2005) que trabalhando jumentas da Provincia Reggio Emilia na Italia, encontrou densidade igual a 1,029 g/mL. Ainda, verificou-se que a densidade não foi influenciada pelo período de lactação, estando à mesma dentro da faixa entre 1,028 - 1,034 g/ml. Na literatura, a maioria das pesquisas com leite de jumentas não descrevem informações sobre a densidade do leite, tornando o resultado de densidade encontrado no presente estudo essencial para os futuros estudos.

A acidez titulável verificada no leite de jumentas foi 6,23°D considerada baixa em relação ao leite de vaca onde a faixa esperada é de 14 a 18 °D. Entretanto, o valor de acidez descrito no presente estudo está dentro dos valores descritos na literatura para leite de éguas que variaram de 3,4°D (Marianiet al. 2001) a 6,95°D (Morais et al. 1999) para leite proveniente de glândulas mamárias saudáveis. Estes resultados podem estar associados aos baixos valores de sólidos totais (ST) e baixa quantidade de proteína total (PT), características do leite de equinos e asininos. O baixo teor de PT determina também o menor teor de caseína (principal proteína do leite), uma fosfoproteína com características ácidas (HORNE e PARK,

1981), ou seja, quanto menos caseína, menos ácido o leite será. Os valores de acidez estão de acordo com o valor de pH 7,29 medido nas amostras de leite coletadas no presente estudo, ratificando característica levemente básica do leite de jumenta, estando em consonância com os valores descritos por Polidori (2010) de pH entre 7 – 7,2 em leite de jumentas, Summer et al. (1999) pH de 7,11 em leite de éguas e Rangel et al. (2015) de pH 7,27 em leite de jumentas da raça Nordestina. A literatura afirma que a acidez do leite pode ser influenciada pelo período de lactação e pela dieta. No presente estudo, apesar de a acidez do leite ter sido influenciada pelo período de lactação, essa variável se manteve baixa, indicando a característica de baixa acidez do leite de jumenta.

A prova do alizarol é utilizada na indústria de laticínios como prova de recepção do leite a fim de estimar a estabilidade térmica do mesmo. O teste realizado no presente estudo também corroborou com os dados de pH e acidez titulável, sendo observado em todas as análises de alizarol a coloração lilás, o que, de acordo com a normativa nº 6 do MAPA, representa alcalinidade do leite. Em vacas, a coloração lilás é interpretada como presença de alguma enfermidade na glândula mamária, como a mastite. Não foram encontrados na literatura resultados para esses índices (alizarol e acidez titulável) em leite de jumenta ou éguas. Os autores do presente estudo propõem que os resultados do teste de alizarol indicam alcalidade do leite que é uma característica físico-química já descrita para o leite de jumentas, não estando estes resultados relacionados a enfermidades da glândula mamária como em vacas e cabras.

O teor médio de lactose do leite de jumenta Pêga foi de 6,34%, estando em concordância com os dados encontrados na literatura. O teor observado é semelhante ao valor encontrado por Salmei et al. (2003), que obtiveram média de 6,88% de lactose no leite de jumentas das raças Martina Franca e Raguasana suplementadas com concentrado e feno, e por Ivankovic et al. (2009) que relataram média de 6,28% de lactose no leite de jumentas da raça Littoral–Dinaric a pasto sem suplementação. Mansueto et al. (2013) em revisão, descreveram teores de lactose entre 5,8 – 7,4% em leite de jumentas das raças (Jiangyue, Martina Franca, Raguasana e Littoral-Dinaric). Uliana et al. (2016) avaliando a composição do leite de jumentas da raça Pêga multiparas, reportaram 6,29 % de lactose ($\pm 0,22$) em jumentas a pasto suplementadas com 2,5kg de concentrado, 1,5 kg de aveia e feno de azevém.

Não foram observadas diferenças no teor de lactose entre os períodos de lactação das jumentas do presente estudo. Este resultado está de acordo com Salmei et al. (2004) em que os pesquisadores descreveram que o teor de lactose do leite de jumenta não é afetado pelo estágio de lactação no estudo atual. Segundo Fonseca (1995) a lactose é responsável por 60%

da pressão osmótica na produção do leite, então quando a sua quantidade aumenta a quantidade de água também aumenta e assim a sua concentração é mantida. O teor de lactose é influenciado pelo dia de lactação (Tabela 6), descrita pela equação quadrática decrescente. A lactose possuiu correlação positiva com ST e ESD, correlação esta esperada, por que a lactose faz parte da composição dessas variáveis.

Considerando o teor de proteína, foi observada média de 1,71%, corroborando com valores encontrados por Salimei et al. (2004) no leite de jumentas da raça Martina Franca com teor médio de 1,72% de proteína no leite. Ivankovic (2009) relatou teor médio de proteína de 1,56% no leite de jumentas da raça Littoral–Dinaric. Rangel et al. (2015), em revisão, relataram que o teor de proteína no leite de jumentas de diferentes raças (Littoral – Dinaric, Martina Franca, Raguasana, Amiata, Nordestina, Sella Italiana), tem sido descrito entre 1,4 – 2,0%. Valores mais altos foram descritos por Uliana et al. (2016) em avaliação da composição do leite de jumentas da raça Pêga primíparas e múltíparas, de $2,11 \pm 0,36\%$ de PT em jumentas suplementadas com concentrado e feno de azevém. Em outras espécies sabe-se que o teor de proteína no leite pode ser influenciado pela raça, idade dos animais e período de lactação, e tem pouca influencia da dieta, entretanto, baixo teor de proteína no leite de jumentas do presente estudo e de alguns autores citados pode ter sido influenciado pela dieta exclusiva de pastagem de baixa qualidade e idade avançada dos animais.

Salimei e Fantuz (2012) e Csapóet al. (2009) relatam que, em todas as espécies, o teor de proteína do leite é mais elevado no início da lactação (colostro - leite com maior quantidade de imunoglobulinas) e vai decrescendo gradativamente devido ao efeito de diluição. CSAPO et al. (1995) também afirmaram que o estágio da lactação influencia o teor de proteína, os pesquisadores afirmam que essa variável diminui rapidamente até a segunda semana de lactação e em seguida continua decrescendo mais lentamente. No presente estudo o teor de proteína não foi influenciado significativamente pelo período de lactação, entretanto foi observado resposta linear decrescente de teor PT% em função aos dias de lactação, concordando com os autores supracitados. A idade das jumentas influenciou a concentração da PT, sendo menor nas jumentas mais velhas, a PT também foi influenciada pelos dias de lactação, descrevendo uma equação linear decrescente. A PT teve correlação positiva com EDS e com os ST, assim como a lactose, além disso, a PT possui correlação positiva alta com a caseína, essa correlação era esperada visto que a caseína é a proteína mais importante do leite.

O teor médio de gordura observado de 0,51%, é semelhante a observada nos estudos de Salimei et al. (2004), Giosué et al. (2008) e Martemucci e D'Alessandro (2012), que

observaram teores médios de gordura para leite de jumentas de 0,38% (raça Martina Franca), 0,44% (raça Ragusana) e 0,54% (raça Martina Franca), respectivamente. Esses dados estão de acordo com o que foi descrito por Solaroliet al. (1993) e Di Renzo et al. (2013), quando os autores compararam leite de cabra ($4,36 \text{ g} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$), vaca ($3,52 \text{ g} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$) e jumenta ($0,57 \text{ g} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$) e observaram que o leite com menor teor de gordura é o de jumenta. Os teores observados por Uliana et al. (2016) em jumentas da raça Pêga primíparas e multíparas, de $1,28 \pm 0,60\%$ de gordura, foram mais altos que os observados no presente estudo e, do que os teores de gordura reportados para o leite de outras raças de jumentas. Estes valores estão provavelmente relacionados ao tipo de dieta fornecida aos animais, as jumentas do presente estudo estavam se alimentando com dieta com baixo teor de EE (0,79%).

O período de lactação não influenciou significativamente o teor de gordura do leite de jumentas no presente estudo, entretanto, de acordo com Doreau et al. (1990), o período de lactação é o principal fator que altera a concentração da gordura no leite. O resultado atual, pode ser explicado baseado na dieta pobre em gordura e período de seca e com pouca disponibilidade de pastagem. Porém, nas análises de regressão o teor de gordura decresceu quadraticamente para dias de lactação e cresceu linearmente em função da idade, ou seja, quanto mais velha a jumenta maior será o teor de gordura do seu leite.

No que diz a respeito ao teor de caseína, o teor médio de 1,20% observado no presente estudo foi superior ao observado nos trabalhos de Salimeiet al. (2004) e Giosué et al. (2008) nas raças Martina Franca de 0,87% e na raça Ragusana de 0,88%, respectivamente. Mas é um valor semelhante ao descrito por Rangel et al. (2015) de 1,29% no leite de jumentas da raça Nordestina, sugerindo que o teor de caseína pode ser influenciada pela raça do animal. O teor encontrado no presente estudo comprova o baixo teor de caseína no leite de jumenta em comparação ao leite de vaca, podendo ser indicado para pessoas com alergia à proteína do leite. De acordo com Carroccio et al. (1999), a caseína é o alérgeno mais importante no consumo de leite por humanos adultos. Não foram observadas diferenças significativas nos teores de caseína em relação ao período lactação, resultado esperado, pois a proteína total também não variou com o período de lactação. Estando as variáveis PT e caseína altamente correlacionadas (70%). Essa variável teve correlação positiva com ST e ESD, seguindo o mesmo raciocínio da PT.

O teor médio do ESD de 8,86% é semelhante ao encontrado por Salimeiet al. (2011) de 8,7% e por Ivankovic et al. (2009) de 8,47%. No estudo atual, o teor do ESD não variou significativamente com o período lactação das jumentas, e teve resposta linear decrescente em função aos dias de lactação. Essa variável é definida a partir do teor de sólidos totais em

subtração ao teor de gordura do leite, uma vez que o teor de ST e gordura não variram com o período de lactação, é esperado que o ESD também acompanhasse este resultado. Foram verificadas altas correlações entre ESD e ST (67%), ESD e Lac (52%) e entre ESD e PT (77%).

A variável contagem de células somáticas (CCS) é um indicador geral de saúde da glândula mamária. Não foram verificadas correlações entre esta variável e as variáveis nutricionais do leite, exceto com a gordura, sendo uma correlação baixa (19%). O valor médio verificado no presente estudo para CSS foi de $31,32 \times 10^3$ CS/ml (ou 2,04 Log (10^3 CS/ml)), estando dentro dos padrões recomendados pelo MAPA na instrução normativa nº 62 de dezembro de 2011 (padrão para leite de vaca), na qual o valor máximo para CCS é 400×10^3 CS/mL. Reis et al. (2009), mencionam que a CCS do leite de égua saudáveis pode variar de 1,0 a 65×10^3 CS/ml, mas sugere que o limite seja de 100×10^3 CS/ml. Pilla et al. (2010) trabalhando com jumentas da raça Amiata relatou com uma quantidade de CSS igual a 3,37 log CCS/ml e Pereira (2014) avaliando jumentas da raça Nordestina encontrou concentração de 4,54 log CCS/ml. Os autores supracitados, ainda descrevem que a CCS é influenciada pela fase de lactação, não concordando com os resultados do presente estudo onde não foram observadas diferenças significativas entre os períodos de lactação. Uliana et al. (2016) descreveram $0,785 \times 10^3$ CS/ml para CCS em jumentas da raça Pêga. A CCS também pode ser influenciada pelo estágio de lactação, ordem de parto, sazonalidade, estresse, idade, variação de fotoperíodo e infecção bacteriana (Reneu, 1986). Ainda não existem valores padronizados para qualidade de leite de éguas e jumentas. Na análise de regressão a CSS foi influenciada pela idade do animal, descrevendo um aumento linear quanto mais velhor for o animal. Na literatura, autores afirmam que a CCS é baixa devido a alta concentração de lisozima presente no leite de asininos, essa enzima atua contra bactérias, quebrando as ligações glicosídicas da parede celular bacteriana. Ainda pela alta concentração de lactoferrina, enzima que tem a capacidade de reter átomos de ferro impedindo que eles sejam utilizados por bactérias que só se desenvolvem na presença de ferro.

Na avaliação sensorial dos iogurtes produzidos com leite de jumentas da raça Pêga (sem sabor e saborizado), utilizando-se o teste de aceitação por escala hedônica de nove pontos para os atributos de aparência, sabor, sabor estranho, aroma, aroma estranho, consistência e sensação na boca, foi observado que os produtos tiveram boa aceitação. Com destaque para o iogurte saborizado com 68,4% dos provadores afirmando que comprariam o produto.

A primeira impressão que se tem de um alimento é geralmente visual, sendo esta característica fundamental na qualidade e aceitação do produto. No quesito aparência não foi observada diferença entre os iogurtes sem sabor e saborizado, com valores médios de pontuação na escala hedônica de 7,27 e 6,94, respectivamente (gostaram moderadamente). Essas médias podem ser interpretadas como uma boa aceitação entre os provadores.

Em relação ao aroma, houve diferença ($P < 0,05$) entre os iogurtes sem sabor e saborizado, com valores médios de pontuação hedônica de 7,41 e 7,99, respectivamente. E classificação “gostei muito” para o iogurte saborizado com polpa de morango.

Na característica sabor, se destaca a diferença entre as pontuações dos iogurtes sem sabor de 5,23 “indiferente” e saborizado de 7,29 “gostei moderadamente”, com destaque para a maior preferência do iogurte saborizado com polpa de morango. Para os parâmetros sabor estranho e aroma estranho, foi constatado que na avaliação os provadores não interpretaram corretamente a escala, assim gerando média de valores que não devem ser considerados.

Nos dados de consistência e sensação na boca não foram observadas diferenças estatísticas, as notas médias ficaram entre “nem consistente” e “nem fluido” da escala hedônica utilizada, isso pode ser por que o novo produto possui uma textura mais fluida diferente do iogurte de leite de vaca, que os provadores são acostumados a consumir. De maneira geral, o iogurte saborizado com polpa de morango obteve as melhores notas quando comparado ao iogurte sem sabor.

5. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que a produção e a composição físico-química do leite de jumentas da raça Pêga criadas em sistema extensivo no Nordeste é semelhante à composição físico-química do leite de jumentas de outras raças em diferentes regiões do mundo. A produção do iogurte de leite de jumenta é possível e o iogurte saborizado tem maior aceitação.

A produção de leite de jumentas pode ser considerada como proposta de nova utilidade aos asininos que hoje são considerados como problema em algumas regiões do Nordeste. Ainda, como alternativa para pequenos produtores e criadores de jumentos, produzindo leite com alto valor agregado que pode ser utilizado na indústria de suplementos alimentares e cosméticos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALABISO, A., GIOSUÈ, C., ALICATA, M. L., MAZZA, F., IANNOLINO, G. The effects of different milking intervals and milking times per day in jennet milk production. **Animal**, 2008.
- ALABISO, M., GIOSUÈ, C., ALICATA, M.L., MAZZA, F., IANNOLINO, G., PELLERITO, M., SCHIRÒ, A. Effetto della frequenza di mungitura sulla produzione quanti-qualitativa del latte di asina. p. 55-59. **Proc. II Conv. Naz. sull'Asino**, Italy, 2006.
- ALMEIDA, L. D. **Diversidade Genética de Raças Asininas Criadas no Brasil, Baseada na Análise de Locos Microssatélites e Dna Mitocondrial**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2009.
- BARELLO, C.; PERONO, G. L.; MONTORFANO, G.; ZAVA, S.; BERRA, B.; CONTI, A. Analysis of major proteins and fat fractions associated with mare's milk fat globules. **Molecular Nutrition Food Research**, v.52, p. 1448 – 1456, 2008.
- BEIJA-PEREIRA, A.; ENGLAND, P. R.; FERRAND, N.; JORDAN, S.; BAKHIET, A. O.; ABDALLA, M. A. **African origins of the domestic donkey** *Science*, v. 304, p. 1781, 2004.
- BERNARDINELLI, A. P. B. **Colostro e leite de éguas: composição, análise microbiológica e contagem de células somáticas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2014.
- BORDONARO, S., DIMAURO, C., CRISCIONE, A., MARLETTA, D., MACCIOTTA, N. P. P. (2013). The mathematical modeling of the lactation curve for dairy traits of the donkey (*Equus asinus*). **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 4005-4014, 2013.
- BRITO, B.R. **Transferência de Embriões em Jumentas da Raça Pêga na Paraíba**. Monografia - Universidade Federal de Campina Grande. p.15, 2013.
- CAGALJ, M.; BREZOVECKI, A.; MIKULEC, N.; ANTUNAC, N. Composition and properties of mare's milk. **Mljekarstvo**, v.64, p. 3 – 11, 2014.
- CANISSO, F. I. **Comportamento Sexual, Parâmetros Seminais e Fertilidade do Sêmen congelado de Jumentos (*Equus asinus*) da Raça Pêga**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, p.25, 2008.
- CANISSO, I. F.; McDONNELL, S. M. Donkey breeding behavior with an emphasis on the Pêga breed. In: MATTHEWS, N. S.; TAYLOR, T. S. (Eds.). **Veterinary Care of Donkeys**. International Veterinary Information Service, Ithaca, 2010. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Matthews/canisso/chapter.asp?LA=1>>. Acesso em 25 janeiro. 2017.
- CARDOSO, A.L.S.P. Pesquisa de Salmonella spp., Coliformes Totais, Coliformes Fecais e Mesófilos em carcaças e produtos derivados de frango. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 67, n.1, 2000.
- CARROCCIO, A.; CAVATAIO, F.; IACONO, G. Cross-reactivity between Milk proteins of different animals. **Clinical e Experimental Allergy**, v.29, p.1014-1016, 1999.

- CARROCCIO, A.; CAVATAIO, F. IACONO, G. Intolerance to hydrolysed cow's milks proteins in infants: clinical characteristics and dietary treatment. **Clinical e Experimental Allergy**.v, 30, p.1597-1603, 2000.
- CHIAVARI, C., COLORETTI, F., NANNI, M., SORRENTINO, E., GRAZIA, L. Use of donkey's milk for a fermented beverage with lactobacilli.**Lait**, 85, p. 481–490, 2005.
- CHIOFALO, B., SALIMEI, E.Ass'smilk: exploitationofanalimentaryresource, **Riv. Folium** 1, 235-241, 2001.
- CHIOFALO, B.; DROGOUL, C.; SALIMEI, E. Other utilisation of mare's as ass's Milk. **Nutrition and Peedingof the Broodmare**. n. 120, p. 133 – 147, 2006.
- CLAYES, W. L.; VERRAES, C.; CARDOEN, S.; DE BLOCK, HUYGHEBAERT, A.; RAES, K.; DEWETTINCK, K.; HERMAN, L. Comsumption of raw or heated Milk from difeerent species: na evaluation of the nutritional and potencial health benefits.**Food Control**. v. 52, p. 188- 201, 2014.
- CHIAVARI, C.; COLORETTI, F.; NANNI, M.; SORRENTINO, E.; GRAZIA, L. Use of donkey's milk for a fermented beverage with lactobacilli.**EDP Sciences**, p. 481–490, 2005.
- COPOLA, R.; SALIMEI, E.; SUCCI, M.; SORRENTINO, E.; NANNI, M.; RANIERI, P. Behaviour of*Lactobacillus rhamnosus* strains in ass's milk. **AnnalsofMicrobiology**, v.52, p. 55 – 60, 2002.
- COSTA, G. V. **Avaliação do leite de éguas da raça crioula: composição e qualidade**. **Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 42, 2013.
- COSTA, R. N. O Jumento Pêga. **I Simpósio de Equideocultura**. Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa p. 33-39, 2007.
- COTTE, J. Le lait, umamatiéred'avenir pour La cosmétique. **Lait**, v.71, p. 1213 – 1224, 1991.
- CSAPÓ, J.; SREFLER, J.; MARTIN, T. G.; MAKRAY, S.; CSAPÓ-KISS, Z. Composition of mares' colostrums and milk. Fat content, fatty acid composition and vitamin content.**International Dairy Journal**, p. 393- 402, 1995.
- D'ALESSANDRO, A. G., MARTEMUCCI, G. Lactation curve and effects of milking regimen on milk yield and quality, and udder health in Martina Franca jennies (*Equusasinus*). **Jornal of Animal Science**, v.90, n.2, p. 669-681, 2012.
- D'ALESSANDRO, A.G., MARTEMUCCI, G. Influence of milking number and frequency on milk production in Martina Franca breed asses. **Italy Jornal Animal Science**, 2007.
- DAVIES MOREL, M. C. G.The anatomy and physiology of lactation.**Equine reproductive physiology, breeding and stud management**. p.88-101, 2003.
- DE KRUIF, C. G.; HUPPERTZ, T.; URBAN V. S.; PETUKHOV A. V. Casein micelles and their internal structure.**Advances in Colloid and Interface Science**, v. 171–172, p. 36–52, 2012.
- DEFRANCE, A. L. Matéria: Telunbain de Cléopâtre. **Journal en direct** - city university of London [serial online] 2005. Available from: <http://www.salondagriculture2005> .Acessoem 16/01/ 2017.

- DELL'OETO, V. Dairy mares' milk: I Yield and composition of milk and relation with some plasma metabolites. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 347, 1994.
- DI RENZO, G. C.; ALTIERI, G.; GENOVESSE, F. Donkey milk powder production and properties compared to other milk powders. **Dairy Science e Technology**, v.93, p. 551- 564, 2013.
- DOMINGUES, O. Introdução a Zootecnia. **Serviço de Informação Agrícola – Ministério da Agricultura**.p. 386, 1968.
- DOREAU, M.; BOLOUT, S.; MARTIN-ROSSET, W. Composizioni in acidigrassie in protein dellatte di cavalla e di asina. Impicazioni per l'utilizzazione del latte. **Convegno Società Italiana di Ippologia**, p. 51-71, 2002.
- DOREAU, M.; BOLOUT, S.; MARTIN-ROSSET, W. Effect of parity and physiological state on intake, milk production and blood parameters in lactating mares differing in body size. **Animal Production**, v.53, p.111-118, 1991.
- DOREAU, M.; MARTIN-ROSSET. Animals that Produce Dairy Foods – horse. **Encyclopedia of dairy**. Vol. 1, p. 548 – 364, 2011.
- DOREU, M.; BOULOT, S. Recent Knowledge on mare milk-production- a review. **Livestock Production Science**, v.22, n.2-3, p. 213-235, 1989.
- DOREU, M.; BOULOT, S.; MARTIN-ROSSET, W.; ROBELIN, J. Relationship between nutrient intake, growth and body composition of the nursing foal. **Reproduction Nutrition Development**, v.26, p.683- 690, 1986.
- DOUREAU, M.; BOULOT, S.; BAUCHART, D.; BARLET, J. P.; PATUREAU-MIRAND, P. Yield and composition of milk from lactating mares: effect of lactation stage and individual differences. **Journal of Dairy Research**, v.57, p. 449-454, 1990.
- DOYLE, M. P.; CLIVER, D. O. Salmonella. **Foodborne diseases**. Academic Press. Cap. 11, p. 185-204. 1990.
- DRAKE, M. A. Invited review: Sensory analysis of dairy foods. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 11, p. 4925-4937, 2007.
- DRAKE, M. A., Y. KARAGUL-YUCEER, K. R. CADWALLADER, G. V. CIVILLE, P. S. T. Determination of the sensory attributes of dried milk powders and dairy ingredients. **Journal Sensory Studies** 18:199, p.216, 2003.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ªed. Curitiba: Champagnat, p. 239, 2007.
- FAO – **Food and Agricultural Organization of the United Nations**. FAOSTAT, 2013. Food and agricultural commodities production, Top Production – Milk, whole fresh cow – 2013. Disponível em: Acesso em: 07/06/2017
- FERREIRA, M. A. **Controle de qualidade físico-químico em leite líquido**. Brasília: SBRT/CDT/UnB, (Dossiê técnico), p.18, 2007.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FAOSTAT. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/browse/Q/QA/E>. Acesso: em 16 de fevereiro de 2017.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo, p.182, 1996.

- FRAZIER, W. C.; WESTHORFF, D. C. **Microbiologia de los alimentos**. 4 ed, p.677, 1993.
- GIBBS, P. G.; POTTER, G. D.; BLAKE, R. W.; MCMULLAN, W.C. Milk production of quarter horse mares during 150 days of lactation. **Journal of Animal Science**.v.54, p. 496 – 499, 1982.
- GIOSUÉ, C. ALABISO, M. RUSSO, G. ALICATA, M. L. TORRISI, C. Jemmet Milk Production During the Lactation in a Sicilian Farming System.**Animal**, v. 10, n.2, p. 1491-1495, 2008.
- GIRARDI, A. M. **Parâmetros Hematológicos e Bioquímicos Séricos de Jumentas (equusasinus) da Raça Pêga**. Dissertação(Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias de Veterinárias. 2012.
- GUERRA, P. R. **Controle de SalmonellaEnteritidis em aves, através do uso de bacterinas comerciais** - Revisão de literatura. Trabalho de conclusão em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.26, 2010.
- GUO, H. Y.; PANG, K.; ZHANG, X. Y.; ZHAO, L.; CHEN, S. W. DONG, M. L. Composition physiochemical properties, nitrogen fraction distribution and amino acid profile of donkey milk. **JournalofDairy Science**, v.90, p. 1635-1643, 2007.
- HAJDENWURCEL. J. R. **Atlas de microbiologia de alimento**. São Paulo. Comunicações e Editoria, p. 66, 1998.
- HANSON L. A. Breastfeeding provides passive and likely long-lasting active immunity. **Ann Allergy Asthma Immunol**.v. 81, p. 523-37, 1998.
- HENNEKE, D. R.; POTTER, G. D.; KREIDER, J.L.; YEATES, B. F. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **EquineVeterinaryJournal**, v.15, n.4, p.897-903, 1983.
- HORNE, D. S.; PARKER, T. G. Factorsaffectingthestabilityof bovinemilk: Efectsofchemicalmodificationofmilk. **JournalofDairyResearch**, v. 49, p. 449-457, 1981.
- INFORMATIVO AGROPECUÁRIO COOPERCITRUS. Jumentos Pêga, mulas e burros: revelações do agronegócio brasileiro, **Informativo Agropecuário Coopercitrus**, Bebedouro, São Paulo, ano XXII, nº 267, p. 14-23, jan 2009.
- IVANKOVIC, A.; RAMLJAR, J.; STULINA, I; ANTUNAC, N.; BASIC, I; KELAVA, N.; KONJACIC, M. Characteristics of the lactation, chemical composition and Milk hygiene quality of the Littorak- Dinaric ass.**Izvorniznanstvenirad**, 2009.
- KARDEL, G.; ANTUNES, L. A. F. Culturas lácticas e probióticas empregadas na fabricação de leites fermentados: leites fermentados. In: LERAYER, A. L. S.; SALVA, T. J. G. **Leites fermentados e bebidas lácteas: tecnologia e mercado**. Campinas: ITAL,cap. 2, p. 26-33, 1997.
- LE MINOR, L. Facultatively anaerobic Gram-negative rods: Gebus III. Salmonella.**Bergey's manual of systematic bacterology**. 9ed, p. 408-600, 1984.
- LIMA, M. C. **Efeito de tratamentos térmico do leite tipo C em grupos de microrganismos e em seu desenvolvimento e estocagem em diferentes temperaturas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. p. 90, 1998.

LORENZETTI, D. K. **Influência do tempo e da temperatura no desenvolvimento de microrganismos psicotróficos no leite cru de dois estados da região Sul.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 62, 2006.

MALARCARNE, M.; MARTUZZI, F.; SUMMER, A.; MARIANI, P. Protein and fat composition of mare's Milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's Milk. **International Dairy Journal**, 2002.

MANSUETO, P.; IACONO, G.; TAORMINA, G.; SEIDITA, A.; D'ALCAMO, A.; ADRAGNA, F.; RANDAZZO, G.; CARTA, M.; RINI, G.; CARROCCIO, A. Ass's milk in allergy to cow's milk protein: a review. **Acta Medica Mediterranea**, p.153-160, 2013.

MARANGONI, F.; AGOSTONI, C.; LAMMARDO, A. M. BONVISSUTO, M. GIOVANNINI, M.; GALLI, C. Polyunsaturated fatty acids in maternal plasma and in breast mil. **Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, v. 66, p.535 – 540, 2002.

MARCONI, E.; PANFILI, G. Chemical composition and nutritional properties of commercial products of mare Milk powder. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.11, p. 178 – 187, 1998.

MARIANI, P.; SUMMER, A.; MARTUZZI, F.; FORMAGGIONI, P.; SABBIONI, A.; CATALANO, A. L. Physicochemical properties, Gross composition, energy value and nitrogen fractions of haflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. **Animal Research**, v.50, p. 415 - 425, 2001.

MARIANTE, A. S.; CAVALCANTE, N. **Animais do descobrimento: raças domésticas da história do Brasil.** Embrapa/Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. p.274, 2006.

MARTEMUCCI, G.; D'ALESSANDRO, A. G. Fat content, energy value and fatty acid profile of donkey Milk during lactation and implications for human nutrition. **Lipids in Health and Disease**, v.11, n.9, p.1-14, 2014.

MARTINI, M.; ALTOMONTE, I.; SALARI, F. Amiata donkeys: fat globule characteristics, Milk Gross composition and fatty acids. **Italian Journal of Animal Science**, v. 13, p. 123 – 126, 2014.

MARTUZZI, F.; TIRELLI, A.; SUMMER, A. L. Ripartizione delle sieroproteine Del latte dei primi due mesi di lattazione in giumento. **Stellitaliano. Rivista Societa Italiana di Ippologia**, v.6, p. 21 – 27, 2000.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRIÉS, G. A. Efeitos da contagem de células somáticas na qualidade do leite e a atual situação de rebanhos brasileiros. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**. v.54, n.309, p. 10- 16, 1999.

MEDHAMMAR, E.; WIJESINHA-BETTONI, R.; STADLMAYR, B.; NILSSON, E.; CHARRONDIÈRE, U. R.; BURLINGAME, B. Composition of milk from minor dairy animals and buffalo breeds: a biodiversity perspective. **Journal Science Food Agriculture**, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento técnico de

identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

MORAIS, M. T.; SIMONE, E. M.; ROMANO, L. A. Estudo da composição do leite de éguas e comparação com leite de mulher. **Higiene Alimentar**, v. 13, p. 62 – 71, 1999.

MORENO, I.; VIALTAR, A.; LERAYER, A. L. S.; SALVA, T. J. G; VAN DEN DER, A. G. F.; MACHADO, R. C. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados produzidos no Estado de São Paulo. **Indústria de Laticínios**, n.13, p. 56-61, 1999.

MORERA, PONS, S.; BARGALLO, A. C.; FOLGOSO, C. C.; LOPEZ SABATER, M. C. Triacylglycerol composition in colostrum, transitional and mature human milk. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, p. 878- 882, 2000.

MORERA, PONS, S.; CASTELLOTE. A. I.; JAUREGUI, O.; CASALS, I.; LOPEZ SABATER, M. C. Triacylglycerol marker of mature human milk. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, p. 1621 – 1626, 2003.

MUHATAI, G.; CHENG, L.; RUGOHO, I.; XIAO, G.; CHEN, G. Effect of parity, milking time and stage of lactation on milk yield of Jiangyue donkey (*Equus asinus*) in North West China. **Journal of Dairy Research**. v, 84, p.23–26, 2017.

SIMON, H.; XIAOLING, Z.; NIKKHAH, A. Equidae milk promises substitutes for cow and human breast milk. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 36, p. 470-475, 2012.

NUNES, R. O jumento Pêga. In: **Simpósio Mineiro de Equideocultura**, Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa p. 33-39, 2007.

OFTEDAL, O. T.; JENNESS, R. Interspecies variation in milk composition among horses, zebras and asses (*Perissodactyla, Equidae*). **Journal of Dairy Research**, v. 55, p. 57- 66, 1988.

OLIVEIRA, A. J.. CARUSO, J. G. B. **Leite: obtenção e qualidade do produto fluido e derivados**. 2ed. Piracicaba: FEAKQ, cap. 3, p.27-43, 1996.

OLIVEIRA, R. P. S. **Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba-SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, p. 97, 2005.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**, v.2. Porto Alegre: Artmed, p. 279, 2005.

PELCZAR, M.; REID, R; CHAN, E. C. S. **Microbiologia**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, v.2, 1996.

PEREDA, J. A. O.; RODRIGUES, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. DE LA H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Artmed, v.2, p.279, 2005.

PINTO, F.; FACCIA, M.; DI SUMMA, A.; MASTRANGELO, G. Mare's milk: early results concerning quality and quantity from Murgesse and TPR mares. **Rivista di Ippiatra Ippologia**, p. 7-9, 2001.

- POLIDORI, P.; BIGHELLI, D.; MARIANI, P.; VINCENZETTI, S. Donkey milk production: State of the art. **Italian Journal of Animal Science**, v.8, n.2, p.677-683, 2010.
- POTOCNIK, K.; GANTNER, V.; KUTEROVAC, K.; CIVIDINI, A. Mare's milk: composition and protein fraction in comparison with different milk species. **Mljekarstvo**, v.61, p.107-113, 2011.
- PRESTES, N. C.; LANGONI, H., CORDEIRO, L. A. V. Estudo do leite de égua sadias ou portadoras de mastite subclínica, pelo teste de Whiteside, análise microbiológica e contagem de células somáticas. **Brazilian Journal Animal Science**. V.36, 1999.
- RANGEL, A. H.N.; JÚNIOR, J. G. B. G., SIMPLÍCIO, A. A., FREIRE, R. M. B. e NOVAES, L. P. Aspectos composicionais e nutricionais do leite de jumenta: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 70(3), 160-171, 2015.
- RASIC, J. L.; KURMANN, J. A. Yogurt: scientific grounds, technology manufacture and preparation. **Technical Dairy Publishing House**, p.324, 1978.
- REIS, A. P.; MESQUITA, A. J.; MOREIRA, C. H. G.; CURADO, E. A. F.; SILVA, E. B.; NICOLAU, E. S. Composição do leite de éguas da raça Mangalarga Marchador. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. V.66, p. 130-135, 2007.
- REIS, A. P.; MOREIRA, A. J.; SANTOS, K. R. P.; OLIVEIRA, F. H.; BALDUINO, R.; MACIEL, I. B.; SILVA, E. B.; SILVA, E. B.; NICOLAU, E. S. **Avaliação da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total do leite de égua da Raça Mangalarga Marchador**. Dissertação (Mestrado), 2009.
- REIS, A.P. **Qualidade físico-química e contagem de células somáticas e contagem bacteriana total no leite de éguas Mangalarga Marchador**. Goiânia, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás. p. 69, 2006.
- RIGO, M. Tecnologia do iogurte. Bezerra, J. R. M. V.; RIGO, M.; RAYMUNDO, M. S.; BASTOS, R. G. **Introdução a tecnologia de leite e derivados**. Cap.5, p.1001-130, 2011.
- RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Physico chemical, histological and viability of lactic bacteria in yogurts containing fruit. **Food Science and Technology**, v. 21, n. 3, p. 304-309, 2001.
- ROSSEL, S.; MARSGALL, F.; PETERS, J.; PILGRAM, T.; ADAMS, M. D.; O'CONOR. Domestication of the donkey: timing processes, and indicators. **Proceedings of the National Academy of Science of the United State of America**, v. 105, p.3715 – 3720, 2008.
- SALAMON, R. V.; SALAMON, S.; CSAPÓ-KISS.; CSAPÓ, J. Composition of mare's colostrum and Milk I. Fat content, fatty acid composition and vitamins contents. **Acta Universitatis Sapientiae Alimentaria**, v.2, p. 119- 131, 2009.
- SALIMEI, E.; COPPOLA, F. F. R.; CHIOFALO, B.; POLIDORI, P.; VARISCO, G. Composition and characteristic of ass's Milk. **Animal Research**, v.53, n.1, p. 67-78, 2004.

SALIMEI, E.; FANTUZ, F. Equid Milk for human consumption. **Internation Dairy Journal**, p. 132, 2011.

SALIMEI, E.; FANTUZ, F.; VARISCO, G.; MAGLIERI, C.; POLIDORI, M. Different fibre sources in dairy ass's diet: effect on Milk yield and composition. **Italian Journal of Animal Science**, p. 430-432, 2005.

SALIMEI, S.; FANTUZ, F. Equid Milk for human consumption. **Internatinal Dairy Journal**, 2012.

SANTANA, E. H. W.; SILVA, W. P.; TAMANINI, R.; BELOTI, V.; MORAIS, L. B.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Estafilococos: morfologia das colônias, produção de coagulase e enterotoxina a, em amostras isoladas de leite cru refrigerado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 4, p. 639-646, 2006.

SANTOS, A. K. R. **Comparação entre os meios de cultura Baird-Parker, Bairdparker – RPF e PetrifilmtmStaph Express na detecção de Staphylococcus coagulase positivo em leite cru naturalmente contaminado e em leite esterilizado inoculado com culturas específicas.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 2008.

SANTOS, E. M.; ALMEIDA, F. Q.; VIEIRA, A. A.; PINTO, L. F. B.; CORASSA, A.; PIMENTEL, R. R.M.; Lactação em éguas da raça Mangalarga Marchador: produção e composição do leite e ganho de peso dos potros lactentes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p.627-34, 2005.

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M. Lactação em éguas. **Revista Portuguesa de ciência Veterinárias**, v.101,p. 17-23, 2006.

SÃO PAULO. **Decreto** nº 6482, art.37, de 05 de setembro de 1989, art.20 da lei n.º 8208, de 30 de dezembro de 1992. Estabelece sobre a produção do leite de cabra e seus derivados, em condições artesanais. Diário Oficial [do Estado de São Paulo], São Paulo, n. 103, p. 193, 15 de out. 1993, seção 1.

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; FILHO, J. L. L. Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.13, n.4, p. 1675-1683, 2008.

SILVA JR, E. A. **Manual de controle higiênico - sanitários em serviços de alimentação.** 6. ed., 1995.

SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de água.** p.90, 2000.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Embrapa, p.159, 1995.

SMOLDERS, E. A. A.; VAN DER VEEN, N. G.; VAN POLANEM, A. Composition of horse Milk during the suckling period. **Livestock Production Science**, v.25, p.163 – 171, 1990.

SOLAROLI, G.; PAGLIARINI, E.; PERI, C., Composition and nutritional quality of mare's Milk. **Italian Journal of Food Science**, v.5, p.1- 10, 1993.

MARIANI, P.; SUMMER, A.; MARTUZZI, F.; FORMAGGIONI, P.; SABBIONI, A.; CATALANO, A. L. Physicochemical properties, gross composition, energy value and nitrogen fraction of Haflinger nursing mare milk throughout 6 lactation months. *Animal Research*. v.50. p. 415 – 425, 2001.

TEIXEIRA, A. C. P.; MOURTHÉ, K.; ALEXANDRE, D. P.; SOUZA, M. R.; PENNA, C. F. A. M. **Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte**. *Leite e Derivados*, v. 9, n. 51, p. 32-37, 2000.

TEIXEIRA, A. M.; MASSAGUER, P. R.; FERREIRA, E. C.; TOSELLO, R. M. Agilizando a contagem de bactérias em leite cru brasileiro. **Indústria de Laticínio**. V.4, n.25, p. 46 – 49, 2000.

TEMUJIN, J.; SENNA, M.; JADAMBAA, T. S.; BURMAA, D.; ERDENECHIMEG, S.; AMARSANAA, J. Characterization of nanoporous materials prepared from montmorillonite clay and its application to the decolorization of mare's milk oil. **Jornal of Porous Mater**, v.13, p. 49- 53, 2006.

ULIANA, I. C. S.; COSTA, B. H. V.; BIAVAL, J. S. Avaliação da qualidade química do leite de jumentas da raça Pêga. **Revista Brasileira de Ciência Animal**. v.14, p. 245-255, 2016.

UNIACKE-LOWE, T.; HUPPERTZ, T.; FOX, P. F. Equine milk proteins: chemistry, structure and nutritional significance. **International Dairy Journal**, v.20, p.609- 629, 2010.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 3 ed. **American Public Health Association**. p.1219, 1992.

VOLLMERHAUS, B.; KOSPE, C.; ROOS, H. The phylogenesis of equine teeth. **Anatomia Histologia Embryologia**, 2002.

RENEU, J. K. Effective use of Dairy Herd Improvement Somatic Cell Counts in Mastitis Control. **Journal of Dairy Science**, v. 69 n. 6, p. 1708 – 1720, 1986.

