



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL



**PERFIL SOCIOECONÔMICO DA BOVINOCULTURA MISTA E QUALIDADE  
SANITÁRIA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO ESTADO DO AMAZONAS**

ÉDER PEDRENO BELTRÃO

Manaus- Amazonas

Dezembro - 2018

ÉDER PEDRENO BELTRÃO

**PERFIL SOCIOECONÔMICO DA BOVINOCULTURA MISTA E QUALIDADE  
SANITÁRIA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO ESTADO DO AMAZONAS**

Orientadora: Soraya Farias de Andrade Freitas, Dra.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - PPGCAN da Universidade Federal do Amazonas - UFAM como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

MANAUS-AMAZONAS

Dezembro – 2018

Ficha Catalográfica

Beltrão, Éder Pedreno

B453P Perfil socioeconômico da bovinocultura mista e qualidade sanitária do leite UHT comercializado no Estado do Amazonas/  
Éder Pedreno Beltrão, 2018  
48 f.: il.; 31 cm

Orientadora: Soraya Farias de Andrade Freitas  
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Amazonas

1. Bovinocultura. 2. Produção leiteira. 3. Qualidade do leite. 4. Segurança alimentar. I. Freitas, Soraya Farias de Andrade II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

No dia 20 de dezembro de 2018, às 08:00 horas, na Sala de Aula do PPGCAN, 2º Andar do Bloco da Pós-Graduação FCA/ICB, Setor Sul do Campus Universitário da UFAM, Manaus/AM, **Éder Pedreno Beltrão**, realizou a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada "Perfil socioeconômico da bovinocultura mista e qualidade sanitária do leite UHT comercializado no Estado do Amazonas".

### Banca Examinadora:

Membros	Parecer	Assinatura
Dr. Adolfo José da Mota (UFAM) – Presidente	Aprovado ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Reprovado ( )	
Dr. Frank George Guimarães Cruz (UFAM) – Membro	Aprovado ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Reprovado ( )	
Dr. Nilson Luiz de Aguiar Carvalho (INPA) – Membro	Aprovado ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Reprovado ( )	

Manaus, 20 de dezembro de 2018

**Resultado Final:** Aprovado (  )  
Reprovado ( )

**“A persistência é o menor caminho do êxito”**

***Charles Chaplin***

*A Deus por ter me dado coragem, sabedoria e persistência, me iluminado em todos os momentos de minha vida;*

*Ao grande amor da minha vida, meu filho Pedro Henrique, mesmo tão jovem e indefeso sempre foi forte para suportar a ausência quando era necessário;*

*A minha esposa Adriene Almeida, pelo companheirismo, amor, e estímulo para continuar progredindo mesmo nas adversidades da vida;*

*Aos meus pais, Hudson Beltrão e Maristela Pedreno, pelo amor e apoio em todos os momentos de minha vida; me orientando nas decisões importantes e ensinando sempre a seguir o caminho do bem e da honestidade;*

*Aos meus irmãos, pela amizade, carinho e apoio, sei que sempre estarão ao meu lado, não importa o caminho que seguir, amo vocês.*

***Dedico***

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, e por conceder a graça de ter alcançado mais uma etapa na vida.

Aos meus pais Hudson Beltrão e Maristela Pedreno, por acreditarem em mim e por terem cumprido seu papel brilhante em minha vida.

A minha orientadora Profa. Dra. Soraya Farias de Andrade Freitas, pela orientação e dedicação.

Ao Setor de Avicultura em nome do Prof. Dr. Frank George Guimarães Cruz, por ter aberto as portas do setor e de toda sua equipe para me apoiarem nesta resta final, bem como exaltar a amizade, respeito e cooperação de todos.

Aos amigos de jornada PPGCAN, pelas inúmeras conversas, troca de experiência, companheirismo e amizade.

A Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado, por permitir conciliar os estudos e trabalho.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização de mais uma etapa de minha vida.

**MEUS SINCEROS E ETERNO AGRADECIMENTO!**

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo de avaliar o perfil socioeconômico da bovinocultura mista e a qualidade sanitária do leite UHT Integral comercializado no Estado do Amazonas. O presente trabalho foi conduzido de janeiro a maio de 2018. Inicialmente, foram utilizadas técnicas de avaliação para verificar o foco dos investimentos e os retornos obtidos por este setor na economia do Estado através de levantamentos de dados de órgãos públicos estaduais e federais e aplicação de questionário e visitas nos estabelecimentos produtores de bovinocultura mista (carne, leite e queijo). Para a análise da Contagem Bacteriana Total (CBT), foram selecionados os cinco municípios do médio e baixo Amazonas, sendo coletadas 30 amostras (caixas) por cidade. Para a análise da contagem de células somáticas, foram selecionadas as oito cidades do médio e baixo Amazonas, sendo também coletadas 30 amostras (caixas) por cidade. Os dados coletados de CBT e CCS foram submetidos ao teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) após apresentaram resultado significativo na ANOVA. Inicialmente, verificou-se que o Estado do Amazonas apresenta sua produção leiteira concentrada em poucos municípios, havendo uma grande dispersão do rebanho ao longo dos municípios, e grandes rebanhos concentrados em pouquíssimos locais. Comparado à produção brasileira, o Estado do Amazonas apresenta uma produção considerada inexpressiva, com alguns municípios inclusive não apresentando produção alguma. E a partir dos resultados de CBT e CCS, verificou-se que o leite consumido nas cidades da zona rural do Estado do Amazonas apresentou maior contaminação bacteriana do que o leite comercializado na capital, estando todos os resultados acima dos valores de referência. As cidades com maior isolamento geográfico apresentaram amostras de leite com maiores ( $p < 0,05$ ) valores de células somáticas, indicando menor qualidade. No entanto, esses resultados estão abaixo do valor de referência estabelecido pela legislação vigente. A partir dos resultados, concluiu-se que o leite comercializado no Estado do Amazonas atendia aos valores de qualidade previstos pela legislação vigente para contagem de células somáticas. No entanto, as amostras analisadas apresentaram carga bacteriana acima da recomendação e piores resultados em municípios da zona rural, especialmente em cidades com grande isolamento geográfico.

**Palavras-Chave:** bovinocultura, produção leiteira, qualidade do leite, segurança alimentar.



## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the socioeconomic profile of mixed cattle production (meat, milk and cheese) and the sanitary quality of UHT Integral milk marketed in Amazonas State. The present work was conducted from January to May 2018. Were evaluated the production obtained by mixed cattle (beef, milk and cheese) in each city of Amazonas State. Data were collected from state and federal public agencies, and visits on producing establishments. For Total Bacterial Count (TBC) analysis, were selected the five cities with highest milk intake in the Amazonas State. 30 samples (boxes) per city were collected. For Somatic Cells Count analysis, were selected the eight cities with highest milk production in the Amazonas State. 30 samples (boxes) per city were collected. Data collected were subjected to a Tukey test ( $p \leq 0.05$ ) after a significant ANOVA result. Amazonas State presents its milk production concentrated in few cities, with great dispersion of cattle, and large herds concentrated in few places. Compared to Brazilian production, Amazonas State presents an inexpressive production, with some cities without production. The milk from towns in rural area of Amazonas State presented larger bacterial contamination than milk marketed in the capital. All results were above the reference values. Cities with greatest geographical isolation presented milk samples with larger ( $p < 0.05$ ) values of somatic cells, indicating lower quality. However, these results are below the reference value established by current legislation. Thus, it was conclusion that the milk marketed in Amazonas State met the quality values provided by current legislation for Somatic Cells Count. However, the samples analysed presented bacterial load above the recommendation, and worst results in towns of rural area, specially on cities with great geographic isolation.

**Keywords:** dairy cattle, dairy production, food safety, milk quality.

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b> Produção avaliada na sub-região do Alto Solimões.....	16
<b>Tabela 2.</b> Produção avaliada na sub-região do Jutai/Solimões/Juruá.....	17
<b>Tabela 3.</b> Produção avaliada na sub-região do Purús.....	18
<b>Tabela 4.</b> Produção avaliada na sub-região do Juruá.....	19
<b>Tabela 5.</b> Produção avaliada na sub-região do Madeira.....	19
<b>Tabela 6.</b> Produção avaliada na sub-região do Alto Rio Negro.....	20
<b>Tabela 7.</b> Produção avaliada na sub-região do Rio Negro/Solimões.....	21
<b>Tabela 8.</b> Produção avaliada na sub-região do Médio Amazonas.....	22
<b>Tabela 9.</b> Produção avaliada na sub-região do Baixo Amazonas.....	22
<b>Tabela 10.</b> Dados absolutos da produção da bovinocultura mista do Estado do Amazonas por sub-região avaliada.....	23
<b>Tabela 11.</b> Dados percentuais da produção da bovinocultura mista do Estado do Amazonas por sub-região avaliada.....	24
<b>Tabela 12.</b> Contagem Bacteriana Total (CBT) de leite UHT coletado em diferentes municípios do Estado do Amazonas.....	27
<b>Tabela 13.</b> Contagem de Células Somáticas (CCS) de leite UHT coletado em diferentes municípios do Estado do Amazonas.....	29

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	3
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	5
2.1. Geral.....	5
2.2. Específicos.....	5
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	6
3.1. Leite e produtos lácteos.....	6
3.2. Produção leiteira no Brasil.....	7
3.3. Panorama da produção leiteira no Estado do Amazonas.....	7
3.5. Leite UHT .....	9
3.6. Dispositivos Legais para o Leite UHT .....	10
3.7. Qualidade Nutricional do Leite UHT.....	11
3.8. Processamento do Leite UHT.....	11
3.9. Contaminação do Leite UHT .....	12
3.10. Análise bacteriana do leite.....	12
3.11. Fraude no leite.....	13
<b>4. PERFIL SOCIO-ECONÔMICO DA BOVINOCULTURA MISTA DO ESTADO DO AMAZONAS</b> .....	15
4.1. Material e Métodos.....	15
4.1.1. Área de estudo e caracterização dos municípios .....	15
4.1.2. Coleta e análise dos dados por sub-região.....	15
4.2. Resultados e Discussão.....	16
<b>5. QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO ESTADO DO AMAZONAS</b> .....	25
5.1. Material e Métodos.....	25
5.1.1. Amostragem.....	25
5.1.2. Procedimento de coleta de amostra para análise.....	25
5.1.3. Análises.....	26
5.1.3.1. Contagem Bacteriana Total (CBT).....	26
5.1.3.2. Contagem de Células Somáticas (CCS).....	26
5.1.4. Análises Estatísticas .....	26
5.2. Resultados e Discussão.....	27
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	32
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento de alto valor nutritivo, pois é fonte de proteína, gordura, energia e outros constituintes essenciais que fornecem ao homem, nutrientes ao seu desenvolvimento e manutenção da saúde.

Ele é consumido de forma considerável pelo homem e a avaliação de sua qualidade é de suma importância, pois, com intuito de averiguar se suas características sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas estão dentro dos parâmetros normais, e se mantêm suas características como sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana. As análises físico-químicas sinalizam também a qualidade do leite. A importância destas análises consiste na detecção de fraudes como a adição de água, e de soro de queijo, etc.

A ocorrência de fraudes durante o processamento do leite é um dos problemas encontrados, pois, causam prejuízos econômicos, riscos à saúde dos consumidores e problemas no processamento nas indústrias. Algumas fraudes são utilizadas para mascarar a má qualidade do leite, ou mesmo, obter vantagens econômicas.

Diversos pesquisadores observaram diferenças acentuadas na composição e nas características físico-químicas do leite UHT integral, mostrando que pode ocorrer diferenças entre regiões de produção, e que existem falhas na padronização de leite UHT integral comercializado.

A avaliação microbiológica é de suma importância para assegurar a qualidade do leite que chega ao consumidor, pois, a isenção de microrganismo garante as características de alimento saudável e nutritivo, proporcionando assim melhor condição de consumo do produto e seus derivados, bem como asseverar a segurança alimentar.

Para coibir irregularidades no leite comercializado, é necessária a avaliação constante da qualidade deste produto através dos órgãos competentes, visando assegurar a saúde coletiva dos consumidores. Ponderando que, o leite é de grande importância na alimentação humana, o que enfatiza a necessidade da averiguação de possíveis Unidades Formadoras de Colônia no leite UHT.

O leite UHT é um dos principais produtos lácteos comercializados no Brasil, especialmente em virtude da estabilidade comercial, que é conferida pelo processamento, embalagem, e suas propriedades físico-químicas e microbiológicas. É caracterizado pelo aquecimento do produto a temperaturas entre 130-150°C, no período de dois a quatro segundos, seguido de rápido resfriamento (WESCHENFELDER et al., 2016).

Apesar da importância comercial e nutricional que o leite UHT desempenha no mercado brasileiro, podem ser encontradas irregularidades técnicas neste produto, quando comparados resultados de análises microbiológicas e físico-químicas aos padrões da legislação vigente (BERSOT et al., 2010).

Embora apresentando critérios mínimos de qualidade estabelecidos pela legislação, observaram-se no Brasil, nos últimos anos, vários casos de adulteração de alimentos, principalmente relacionados à cadeia produtiva do leite, envolvendo produtores, transportadores e indústrias de grande porte, revelando fragilidades no sistema de produção do leite em larga escala, dando margem a questionamentos referentes aos sistemas de inspeção, e se as ferramentas de controle de qualidade estão sendo eficazes, para garantir a segurança dos alimentos produzidos (CRUZ & SCHNEIDER, 2010).

Um aspecto fundamental da qualidade do leite UHT é a composição físico-química, que pode estar modificada em casos de fraudes e/ou ação do metabolismo microbiano. Entre as principais fraudes, destacam-se a adição de reconstituintes de densidade e água. Em decorrência de fraudes, as informações nutricionais constantes nos rótulos, podem não representar a real composição do leite, descaracterizando a qualidade do produto, este parâmetro deve ser observado em relação à qualidade do leite (WESCHENFELDER et al., 2016).

Levando em consideração o valor nutricional, a segurança e a qualidade do leite ofertado à população, faz-se necessário averiguar se a qualidade do leite UHT comercializado no Estado do Amazonas está em conformidade com a legislação vigente (Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Avaliar o perfil socioeconômico da bovinocultura mista e a qualidade sanitária do leite UHT Integral comercializado no Estado do Amazonas.

### **2.2. Específicos**

- Diagnosticar o perfil socioeconômico da bovinocultura mista (carne, leite e queijo) em cada sub-região do Estado do Amazonas;
- Analisar a produtividade da bovinocultura mista (carne, leite e queijo) nas sub-regiões do Estado do Amazonas;
- Mensurar a Contagem Bacteriana Total do leite UHT Integral comercializado no Estado do Amazonas como indicativo de qualidade sanitária;
- Determinar a Contagem de Células Somáticas do leite UHT Integral comercializado no Estado do Amazonas como indicativo de qualidade sanitária.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Leite e produtos lácteos

O leite é um alimento de origem biológica, largamente consumido pela população e possui alto valor nutritivo, pois, contém grande quantidade de proteínas de alto valor biológico, carboidrato, ácidos graxos, sais minerais, vitaminas e água (SILVA et al., 2008).

A composição, a cor e o sabor do leite variam de acordo com a espécie leiteira, a raça, idade e dieta do animal, bem como o estágio de lactação, número de parições, sanidade, sistema de exploração, ambiente físico e estação do ano (FONSECA & SANTOS, 2000; FOSCHIERA, 2004; CORTEZ et al., 2010).

De acordo com Brasil (2011), o leite cru refrigerado deve seguir os seguintes requisitos físico-químicos: teor de matéria gorda mínimo de 3 g/100 g; acidez titulável entre 15 e 20 g ácido láctico/100 mL; densidade relativa a 15°C entre 1,028 e 1,034 g/mL; extrato seco desengordurado mínimo de 8,4% g/100 g; extrato seco total mínimo de 11,5%; índice crioscópico entre -0,550°H a -0,530°H; proteínas mínimo de 2,9 g/100 g.

Com relação às características sensoriais, o leite deve ter o aspecto líquido opaco, cor branca ou levemente amarelada, odor e sabor característicos (BRASIL, 2006). Vários são os componentes do leite, sendo o que se apresenta em maior proporção, a água, os demais são formados principalmente por gordura, proteínas e carboidratos, todos sintetizados na glândula mamária (TRONCO, 2013).

De acordo com a Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2011). É necessário que os padrões exigidos pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sejam atendidos para se fornecer leite de boa qualidade (BRASIL, 2011).

O leite pode passar por diversos tipos de tratamentos na indústria, entre eles o processo UHT (*ultra-high temperature*), este consiste em submeter o leite homogeneizado, por 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130 °C e 150 °C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, após o qual é feito um resfriamento imediato a uma temperatura inferior a 32 °C e o produto é envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1996). O curto tempo de aquecimento é fundamental tanto para a preservação do sabor, bem como, a de nutrientes sensíveis a temperatura, como as vitaminas (TORTORA et al., 2012).

### **3.2. Produção leiteira no Brasil**

A cadeia produtiva do leite representa um importante segmento do agronegócio brasileiro e é fundamental para garantir a segurança alimentar da população. A modernização tecnológica, o avanço nas pesquisas, a intensificação das exigências legais e a preocupação do consumidor com a qualidade dos alimentos tem promovido diversas alterações no setor (OLIVEIRA FILHO et al., 2014).

Segundo O Relatório da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) de 2016, aproximadamente 150 milhões de lares em todo o mundo estão envolvidos na produção leiteira, sendo característica da maioria dos países em desenvolvimento a produção a partir de pequenos agricultores. E o Brasil é o 5º maior produtor de leite em nível internacional, ficando apenas atrás da Índia, Estados Unidos da América, China e Paquistão, sendo um dos maiores produtores de leite bovino do mundo, em apenas duas décadas teve um crescimento considerável, com destaque para a região Sul, que em 1995 estava atrás do Sudeste em produção e hoje ocupa o primeiro lugar (ZOCCAL, 2016).

isso ocorreu devido ao aumento do consumo pelo fato do aumento populacional, e redução da desigualdade econômica, assim como investimento em novas tecnologias associadas à produção leiteira, que além de proporcionarem um aumento de produtividade por animal, também possibilitaram maior vida útil ao leite e seus derivados (VENTURINI, 2014). O leite é considerado um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, sendo essencial no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (CARVALHO et al., 2017).

De acordo com Zoccal (2016), em 2015 o Brasil produziu cerca de 34 bilhões de litros com cerca de 1,3 milhões de produtores em mais de 2 mil laticínios registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Há uma estimativa com aumento na produção para 37 bilhões de litros em 2019, um crescimento esperado de 2,7% ao ano (SEBRAE/MG, 2017). O consumo per capita de lácteos chega a uma média de 170 litros/hab./ano, e o de leite 60 litros/habitante/ano, tudo isso em um mercado que movimentou 60 bilhões de reais (ZOCCAL, 2016).

Os principais estados produtores de leite são Minas Gerais (9.144.957 mil litros), Paraná (4.660.174 mil litros), Rio Grande do Sul (4.599.925 mil litros), o estado do Amazonas está na 24ª posição, com uma produção de 47.687 mil litros (CARVALHO et al., 2017).

### **3.3. Panorama da produção leiteira no Estado do Amazonas**

A pecuária leiteira possui algumas limitações, mas não é exclusividade do Amazonas, segundo Bressan (2003) essas limitações ocorrem em todo território nacional, e as principais



restrições técnicas são: pastagens depauperadas e solos degradados; baixo padrão genético dos animais, para produção de leite; falta de alternativas tecnológicas validadas para diferentes regiões de produção (regionalização dos sistemas de produção, especialmente regionalização de sistemas de produção de forragens, adequados às regiões, visando à redução de custos de produção); e baixa qualidade do leite produzido.

O Amazonas possui um rebanho bovino de cerca de 1.253.652 animais distribuídos em pouco mais de 14 mil propriedades rurais (IBGE, 2018a). Em relação a bovinocultura de leite, no segundo trimestre de 2018 a produção leiteira atingiu a marca de 2.200.000 litros de leite (IBGE, 2018b).

Os municípios melhores ranqueados na produção que mais produzem leite bovino no Amazonas são Autazes (9.508.000 litros por ano), seguido de Careiro da Várzea (8.500.000 litros por ano), Apuí (5.500.000 litros por ano), Itacoatiara (3.722.000 litros por ano) e Manicoré (3.179.000 litros por ano). (IBGE, 2018b). Além da produção existente nesses cinco municípios, é possível identificar outros polos produtivos. Entre os dez municípios que mais produzem leite, estão Boca do Acre e Lábrea no sul do Estado, e no baixo Amazonas destacam-se Parintins, Barreirinha e Maués que constituem outro polo produtivo.

A produção de leite ainda é um desafio para produtores, pesquisadores e técnicos do setor, quando confrontado com a sustentabilidade, ações como conservação dos solos, a formação, a renovação e a manutenção de pastagens, a preservação de mananciais, lado a lado com a competitividade no mercado (custos, lucratividade, escala de produção e outros), constituem indicadores pelos quais pode-se avaliar a manutenção da atividade leiteira e suas possibilidades de expansão. Sustentabilidade e competitividade são, portanto, problemas interligados (BRESSAN, 2001).

### **3.4. Qualidade Sanitária do Leite**

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, tendo impacto relevante em seus derivados. No mercado, a qualidade deixou de ser simplesmente uma vantagem competitiva e se tornou requisito fundamental, e legal, para a comercialização dos produtos (RODRIGUES et al., 2013).

A busca crescente pela qualidade do leite e seus derivados tem despertado interesse nas agroindústrias (TRONCO, 2013), e ela está diretamente conexas com a qualidade da matéria-prima empregada na sua elaboração. A microbiota inicial influencia grandemente nessa qualidade do leite cru e, conseqüentemente, dos produtos a partir dele fabricados.

Mesmo o Brasil sendo o 4º maior produtor de leite, a produtividade se distingue por ser baixa e apresenta graves problemas que levam nosso leite a um padrão de qualidade inferior, como os relacionados com a contaminação do leite por microrganismos e suas características físico-química (SILVA et al., 2012; IBGE, 2018a).

A qualidade físico-química do leite *in natura* é fundamental para assegurar seu consumo pela população e favorecer seu aproveitamento como matéria prima. Por meio das análises físico-químicas, pode-se observar a sua composição química, bem como as condições higiênico-sanitárias empregadas na ordenha, armazenamento e transporte (TRONCO, 2013).

Por possuir alto valor nutritivo está diretamente envolvido na ocorrência de doenças transmitidas por alimentos, pois a mesma composição que torna o leite um alimento rico e indicado a alimentação humana, também, o faz um excelente meio para o desenvolvimento de diversos microrganismos, muitos deles com potencial para provocar danos à saúde dos consumidores (RODRIGUES et al., 2013).

Grande parte do leite produzido, é oriunda de vários pequenos produtores rurais, que sem orientação técnica adequada, mantém sua criação com baixa produtividade, a falta de capacitação técnica dos pequenos produtores, devido a não procura ou não oferta por cursos relacionados com a produção leiteira, isso associado a limitação da condição financeira dos pequenos produtores de leite, descartando a possibilidade de investimentos necessários para alavancar a produção, outro fator intrínseco à má qualidade do leite é a falta de uma maior fiscalização pelos órgãos reguladores em toda cadeia produtiva (SILVA et al., 2012).

### **3.5. Leite UHT**

Conhecido como longa vida, o leite UHT é o produto final da ultra alta temperatura ou “Ultra High Temperature” (UHT). Este produto revolucionou a distribuição do leite e apresenta vantagens tecnológicas em relação aos demais processos de tratamento térmico do leite, pois amplia a vida de prateleira do produto, sem necessitar refrigeração e sem gerar alterações significativas das características sensoriais, envasando o leite em embalagem cartonada asséptica, permitindo armazená-lo por um período de, aproximadamente, quatro meses.

O produto pode ter diferentes características com relação ao teor de gordura, sendo classificado em desnatado, semidesnatado e integral (BRASIL, 1996). A matéria prima que dá origem ao leite UHT é o leite cru refrigerado, cujos padrões de qualidade estão descritos na Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011), com destaque para o controle de acidificação, que é um fator fundamental para viabilizar o tratamento térmico drástico determinante do processo

UHT (CORTEZ & CORTEZ, 2010), de forma que a matéria prima trabalhada possua boa estabilidade das micelas de caseína.

O leite UHT é um dos principais alimentos mundialmente consumidos, sendo bem aceito por praticamente todas as faixas etárias (ZOCCAL, 2013). O leite UHT integral, pela sua conveniência, praticidade, diversidade e disponibilidade no mercado, contribuiu para a ampliação do comércio de leite de consumo do Brasil (LIMA et al., 2012).

O leite UHT representa 86% do leite fluido de consumo e mais de 50% do total do leite consumido no Brasil (MILKPOINT, 2018). Nos estados da Região Norte, o consumo de leite em pó integral e desnatado é maior, média de 2,2 kg per capita por ano, exceto em Rondônia e Tocantins (SIQUEIRA & ZOCCAL, 2013).

### **3.6. Dispositivos Legais para o Leite UHT**

Por exigência legal, os parâmetros físico-químicos de qualidade do leite UHT, devem estar em conformidade com a Portaria nº 146 de 07 de março 1996 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996) e Portaria nº 370 de 04 de setembro de 1997 do MAPA (BRASIL, 1997). Na Portaria nº 146/1996, está estipulado o total de microrganismos aeróbios mesófilos até o limite máximo de 100 UFC/mL em temperatura 35-37°C. Já na Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003 do MAPA, foram inseridos os métodos de análise de microrganismos mesófilos aeróbios viáveis, com detecção do *Bacillus sporothermodurans*, contagem de *Clostridium perfringens*, e contagem de *Bacillus cereus* em leite UHT.

Para rotulagem, deve-se atender aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa 22, de 24 de novembro de 2005 (BRASIL, 2005), e da Resolução RDC 360 de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

Visando manter a inocuidade do produto, na Instrução Normativa nº 68 de 2006 estão inseridas as técnicas para a detecção de fraudes do leite UHT (BRASIL, 2006). Considera-se o leite como fraudado quando ocorre o desnate antes de seu processamento ou quando são adicionadas substâncias proibidas pela legislação, como água, neutralizantes da acidez, reconstituintes de densidade, substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos a sua composição (BRASIL, 2010; BRASIL, 2011). A pesquisa de fraudes é obrigatória somente para o leite cru (BRASIL, 2011) e se houver falhas no controle realizado pela indústria, a falta de determinação legal para leite pasteurizado ou UHT (ultra high temperature) expõe o consumidor ao produto adulterado.

### **3.7. Qualidade Nutricional do Leite UHT**

A composição dos constituintes do leite varia em função de diversos fatores como: a raça, o intervalo de ordenha, os fatores climáticos, a alimentação e a saúde do animal.

Em relação ao perfil nutricional dos leites industrializados, a literatura científica indica que qualquer alteração sobre as proteínas que possa ocorrer em função do tratamento térmico UHT ou pasteurização não tem importância nutricional. O tratamento térmico pode alterar a forma espacial (conformação terciária) de algumas proteínas do leite, porém esse efeito não altera o valor nutricional das proteínas. Pelo contrário, a ultrapasteurização pode facilitar a digestão de algumas proteínas do leite (WALASTRA et al., 1999). O tratamento térmico aplicado ao leite não influencia a proporção proteína do soro e proteína total (MIRALLES et al., 2000).

De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, as características do produto, nutricionais e de sabor são mantidas, assegurando a sua qualidade. Vale ressaltar que o acondicionamento e manuseio adequados do leite UHT são de importância vital para a manutenção da qualidade do sabor do leite com a vantagem de que este tipo de embalagem permite que o produto seja transportado para ser utilizado em diferentes locais.

Muito pouco se conhece a respeito da resistência de vitaminas frente às condições de coleta, transporte, processamento e estocagem do leite. Fatores como temperatura, luz, pH, presença de catalisadores e agentes oxidantes são responsáveis pela degradação desses componentes (LIMA et al., 2004).

### **3.8. Processamento do Leite UHT**

O processo de ultra alta temperatura (UHT) é uma técnica para a preservação de alimentos líquidos através da sua exposição ao calor intenso por um curto período de tempo. Este tratamento destrói os microorganismos na forma vegetativa, presentes no produto. Para evitar a recontaminação do produto, o mesmo é embalado em condições assépticas imediatamente após o tratamento térmico (BYYLUND, 1995).

A assepsia da embalagem é feita por um banho de água oxigenada. Depois disso, a embalagem é submetida a um jato de ar quente a 270°C. A embalagem é composta por seis camadas de materiais diferentes, sendo as duas mais internas de polietileno, um plástico inerte que evita o contato do produto com as demais camadas. A outra é de alumínio para evitar a passagem de luz, que acelera a reação de oxidação de gordura e vitaminas, e de microorganismos. Logo em seguida, vem mais uma camada de polietileno, que promove a adesão da camada de alumínio com a quinta camada, que é de papel cartonado. Esta última é que confere

a resistência à embalagem, e recebe as informações e designe. Para finalizar, há nova camada de polietileno (BYYLUND, 1995).

### **3.9. Contaminação do Leite UHT**

A contaminação do leite pode ser proveniente da matéria prima de baixa qualidade bacteriológica, condições inadequadas de armazenamento ou de falhas no controle do processamento tecnológico (WESTHOFF, 1981). Normalmente, o leite UHT consegue atingir uma durabilidade de até seis meses, porém sofre algumas alterações com o decorrer do tempo, devido a atuação das enzimas termo resistentes produzidas pelas bactérias psicrófilas, pois este processo, de ultra pasteurização não esteriliza completamente o leite (ARCURI et al., 2006).

No pós-processamento, a maioria dos casos de contaminação por microorganismos deteriorantes está relacionado com falhas no processo de envase e contato com equipamentos contaminados (PUJOL & ALBERT, 2013). A falta de controle de biofilmes gera uma fonte significativa de enzimas resultando na degradação de produtos lácteos (TEH et al., 2014).

As embalagens e equipamentos que entrem em contato direto com os alimentos devem ser fabricados em conformidade com as boas práticas de fabricação (BPF) e nas condições normais ou previsíveis de emprego que não produzam migração para os alimentos de componentes indesejáveis em quantidades tais que superem os limites máximos estabelecidos de migração total ou específica e que possam representar risco à saúde humana ou ocasionem uma modificação indesejável na composição dos alimentos ou nas suas características sensoriais (ANVISA, 1996).

### **3.10. Análise bacteriana do leite**

As principais fontes de contaminação são as superfícies dos equipamentos de ordenha e tanque, principalmente quando se trata da deficiência na limpeza e higienização, do sistema de refrigeração, da superfície externa dos tetos, do úbere e também da presença de mastite nas vacas (MOLINERI et al., 2012).

Os principais gêneros envolvidos na alteração do leite são *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Micrococcus*, *Yersinia*, *Staphylococcus*, *Listeria*, *Serratia*, *Corynebacterium* e *Clostridium*, em que *Pseudomonas* e *Bacillus* se destacam, sendo *Pseudomonas* em razão do curto tempo de geração a temperaturas de refrigeração (SHIRAI, 2010). O tratamento UHT é eficaz, porém, caso a matéria prima esteja com carga microbiana alta, após processamento pode se ter um produto contaminado por células injuriadas ou esporos.

É frequente a sobrevivência de algumas espécies de *Bacillus*, como *Bacillus sporothermodurans* que tem resistência ao calor aplicado no processamento UHT, podendo ser isolado com aplicações de calor entre 130 e 140° (HUEMER et al., 1998; MARTINS et al., 1999), os esporos de *B. sporothermodurans* sofrem alterações insignificantes após serem submetidos a 130° C por quatro minutos, havendo desnaturação protéica letal somente após 12 minutos de submissão ao calor (TABIT & BUYS, 2010).

A gelatinização é considerada um dos principais problemas relacionado à qualidade do leite UHT. Estudos relacionados apontam que esta alteração ocorre inicialmente pela ação das proteases termorresistentes presentes na flora psicotrófica do leite; essas enzimas degradam as caseínas e promovem agregação das micelas do leite. Os níveis de contaminação por microrganismos psicotróficos têm se tornado um sério agravante relacionado à baixa qualidade do leite, visto que algumas espécies psicotróficas são patogênicas (SHIRAI, 2010).

As enzimas termorresistentes originadas de psicotróficos são responsáveis pelo desenvolvimento de sabor residual no leite pasteurizado, e pela deficiência de determinados processos na produção de queijos, como a perda de rendimento e aparecimento de defeitos. Dessa forma, causando grandes perdas econômicas para as indústrias de laticínios (CUNHA & BRANDÃO, 2000).

### **3.11. Fraude no leite**

Fraudes são ocasionadas quando há adição intencional de substâncias ao leite para tentar disfarçar sua má qualidade, ou aumentar o volume do produto. O uso de compostos não permitidos pode causar perdas para os produtores. Os compostos mais utilizados são conservantes; substâncias que eliminam os microorganismos iniciais do leite conservando o produto por mais tempo; reconstituintes da densidade e crioscopia (TRONCO, 2013).

A detecção da ocorrência de leites fraudados é importante para assegurar a qualidade do produto a ser consumido e garantir boas condições de rendimento no processamento de derivados (ROBIM et al., 2012). Na legislação brasileira é considerado fraudado, adulterado ou falsificado o leite com adição de água, subtração de um dos componentes, adição de substâncias conservadoras ou de substâncias não permitidas, rotulado com categoria superior, estiver cru e for vendido como pasteurizado, e, for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 2011).

As maiores preocupações quanto à qualidade físico-química do leite estão associadas ao estado de conservação, à eficiência do seu tratamento térmico e integridade físico-química,

principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição (POLEGATO & RUDGE, 2003).

A fraude pode ocorrer devido à adição de água ao leite, que vai alterar o seu índice de crioscopia, ou mesmo a adição de qualquer outra substância que poderá também alterar outros parâmetros físico-químicos como a densidade, acidez e teor de sólidos não gordurosos (AGNESE, 2002).

O leite contaminado por resíduos de antibióticos também é considerado adulterado e impróprio para industrialização, pois afeta o processamento de derivados como queijo e demais produtos fermentados e, para o consumo por causar vários problemas (MARTIN, 2011).

## **4. PERFIL SOCIO-ECONÔMICO DA BOVINOCULTURA MISTA DO ESTADO DO AMAZONAS**

### **4.1. Material e Métodos**

#### **4.1.1. Área de estudo e caracterização dos municípios**

A produção leiteira no Estado do Amazonas foi avaliada por regiões administrativas ou sub-regiões, conforme a divisão territorial por sub-região adotada pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM), e considerando um período de análise e levantamentos de 5 meses, sendo realizado de janeiro a maio de 2018.

As sub-regiões do Estado foram classificadas da seguinte forma: Alto Solimões (municípios de Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, São Paulo de Olivença, Santo Antônio do Içá, Tabatinga e Tonantins), Juruá/Solimões/Juruá (municípios de Alvarães, Fonte Boa, Japurá, Juruá, Juruá, Maraã, Tefé e Uarini), Purus (municípios de Boca do Acre, Canutama, Lábrea, Vila Extrema, Pauini e Tapauá), Juruá (municípios de Carauari, Eirunepé, Envira, Guajará, Ipixuna e Itamarati), Madeira (municípios de Apuí, Borba, Humaitá, Manicoré, Santo Antônio do Matupi e Novo Aripuanã), Alto Rio Negro (municípios de Barcelos, Santa Isabel do Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira), Rio Negro/Solimões (municípios de Anamá, Anori, Autazes, Beruri, Caapiranga, Careiro, Careiro da Várzea, Coari, Codajás, Iranduba, Manacapuru, Manaquiri, Manaus, Novo Airão, Rio Preto da Eva e Vila Rica de Caviana), Médio Amazonas (municípios de Itacoatiara, Itapiranga, Maués, Nova Olinda do Norte, Novo Remanso, Presidente Figueiredo, Silves e Urucurituba) e Baixo Amazonas (municípios de Barreirinha, Boa Vista do Ramos, Nhamundá, Parintins, São Sebastião do Uatumã e Urucará).

#### **4.1.2. Coleta e análise dos dados por sub-região**

Os dados desta pesquisa são oriundos de natureza primária e secundária. A pesquisa de campo foi realizada no período de janeiro a dezembro de 2013, por meio da aplicação de questionários a produtores de leite localizados e filiados às unidades do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM), órgão designado como responsável pela coleta dos dados do setor primário nos municípios do Estado do Amazonas devido sua abrangência nas sub-regiões e distritos do mesmo. As coletas foram executadas em todos os estabelecimentos leiteiro pertencente aos municípios (cidades e distritos) e posteriormente as sub-regiões às quais estes pertencem. O trabalho de coleta destes dados foi executado por técnicos do IDAM em seus respectivos municípios, sendo



posteriormente organizados, tabulados e analisados pela equipe técnica do grupo de Pesquisa Amazonas Leite, do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no município de Parintins-AM.

Os dados secundários foram coletados nas seguintes fontes: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amazonas (FAEA). As fontes de dados consistiram na avaliação socioeconômica com os produtores das sub-regiões para identificação da produção conforme número de criadores, número de animais, produção de carne, produção de leite, e produção de queijo. Os dados foram agrupados em sistemas de soma de produção total a partir das amostras coletadas nos questionários abrangendo o número de produtores por município e a sua produção total, utilizando metodologia adaptada das fórmulas econômicas propostas por Rossetti (2004) para obtenção de dados produtivos de uma atividade econômica em sistema de cadeia de produção.

#### 4.2. Resultados e Discussão

Na sub-região do Alto Solimões (Tabela 1), os maiores números de criadores são encontrados nos municípios de Amaturá e Tonantins, e da mesma maneira para número de animais. Vislumbrando a produção leiteira, apesar de Tonantins apresentar maior número de animais (1268), é o município de Amaturá que possui a maior produção de leite. Isso indica que apesar do menor número de animais, em torno de 275 a menos, a maioria dos animais dos criadores de Amaturá possuem aptidão leiteira.

**Tabela 1.** Produção avaliada na sub-região do Alto Solimões.

Municípios	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Amaturá	45	993	23,83	148,95	-
Atalaia do Norte	7	93	2,15	-	-
Santo Antônio Içá	25	138	3,31	1,00	-
Tabatinga	4	141	2,53	15,86	-
Tonantins	46	1268	30,43	85,50	-

\*Sem produção: Benjamin Constant e São Paulo de Olivença.

Uma característica em comum dentre os municípios do Alto Solimões é que, apesar de possuir produção de leite (exceto Atalaia do Norte), nenhum dos municípios apresentam produção significativa de queijo. Desta forma não há produção de derivados e o produto é

comercializado na sua totalidade *in natura*, sem a uso de tratamento térmico, bem como, não possui estabelecimentos com serviço de inspeção em nenhuma das esferas (Municipal, Estadual, Federal) para leite.

Os municípios que compõem a sub-região do Alto Solimões apresentam os mais baixos índices de desenvolvimento social, não só do Amazonas, mas do Brasil. Neste contexto o papel que a produção rural exerce no abastecimento da região é de suma importância para se promover políticas públicas mais adequadas à realidade local (SCHOR, 2017). A pecuária, nesta região, é vista, tradicionalmente, muito mais como investimento e poupança do que propriamente uma atividade agrícola. Essa produção sustenta o consumo familiar, mas também apresenta uma importante participação no abastecimento regional (SALES et al., 2008).

A ausência de tecnologias pecuária demonstra que, de forma geral, os produtores carecem de informações técnicas avançadas a respeito de pecuária bovina. No entanto, no que tange à saúde dos animais, são realizados procedimentos básicos como controle de endo e ectoparasitas como piolhos, carrapatos e verminoses, além de serem aplicadas vacinas contra febre aftosa (SCHOR, 2017).

Na sub-região de Jutai/Solimões/Juruá, Fonte Boa é o município que apresenta a maior produção leiteira (408,75 mil L). Isto se dá devido ao município alocar o maior número de criadores e animais. Outros municípios da sub-região que apresentam uma produção leiteira expressiva são Jupurá e Jutai, com produção de 133,55 e 88,35 mil L, respectivamente.

**Tabela 2.** Produção avaliada na sub-região do Jutai/Solimões/Juruá.

Municípios	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Alvarães	11	89	1,12	-	-
Fonte Boa	93	2725	65,40	408,75	-
Japurá	16	757	18,17	113,55	-
Jutai	19	589	14,14	88,35	-
Maraã	2	41	0,37	6,35	-
Tefé	17	537	12,87	35,47	-

\*Sem produção: Juruá e Uarini

Mesmo com produção numericamente elevada, não supri a demanda da população desta sub-região pois a média do consumo per capita gira em torno de 170 litros no Brasil (MILKPOINT, 2017), logo a quantidade produzida supriria somente o consumo de pouco mais de 4 mil pessoas, deixando um déficit de leite que é suprido com leite UHT ou mesmo leite em

pó, advinda de outras regiões do país. Tanto para a produção de carne quanto de leite esta região é insuficiente na produção para seu autoconsumo.

Dentre os municípios da sub-região do Purús (Tabela 3), Canutama é o único que não possui estatísticas de produção, pois a área de concentração da produção deste referido município é ao sul, e é assistida pelo Estado de Rondônia.

**Tabela 3.** Produção avaliada na sub-região do Purús.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Boca do Acre	975	90194	1145,00	1205,00	21,40
Lábrea	2	82	1,97	12,30	-
Vila Extrema	10	52	0,56	5,65	-
Pauini	133	9506	228,14	1425,90	14,25
Tapauá	8	789	18,93	28,00	-

\*Sem produção: Canutama

O maior produtor é o município de Pauini (1425,90 mil L), seguido de Boca do Acre com produção de 1205,0 mil L. Como características entre os municípios, Pauini mostra-se com maior produção leiteira e Boca do Acre com maior produção de carne (1145,0 Ton.) Isso é decorrente da influência sulista, pois a maioria dos produtores desta sub-região é oriunda da região sul e sudeste do país onde a pecuária tem maior destaque, além disso, é contemplado, com 1 matadouro frigorífico com Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E), e 2 com Serviço de Inspeção Federal (S.I.F), em linhas gerais Boca do Acre é o maior produtor de bovinos do Estado (IBGE, 2018), além de ter uma expressiva participação na produção de leite desta sub-região.

Os municípios da sub-região do Juruá (Tabela 4), possuem um bom número de criadores, com rebanho formado em média de 34 animais/propriedade. Os três municípios com maior número de animais são Eirunepé (12.268), Envira (8.812) e Ipixuna (7.066). Da mesma maneira, observa-se uma maior produção leiteira para estes municípios, sendo respectivamente, 1840,20; 1321,08; e 1059,09 mil L. Para o queijo somente Envira obteve produção correspondendo a 0,7 Toneladas.

**Tabela 4.** Produção avaliada na sub-região do Juruá.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Carauari	158	5865	140,76	-	-
Eirunepé	280	12268	294,43	1840,20	-
Envira	228	8812	211,48	1321,08	0,70
Ipixuna	257	7066	169,58	1059,09	-
Itamarati	63	1832	27,35	23,00	-

Dentro da sub-região do Madeira (Tabela 5) todos os municípios contribuem de maneira significativa para expressivos dados de produção. Os municípios com maior produção leiteira são Apuí, Manicoré, Santo Antônio do Matupi (Manicoré) e Novo Aripuanã. O maior produtor dentre estes é distrito de Santo Antônio do Matupi com uma produção de 4.312,50 mil L, equivalente ao dobro da produtividade dos demais municípios em destaque.

**Tabela 5.** Produção avaliada na sub-região do Madeira.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (ton.)	Leite (mil L)	Queijo (ton.)
Apuí	263	23325	1867,84	1998,75	199,87
Borba	200	5356	128,54	803,40	-
Humaitá	55	5800	139,20	870,00	87,00
Manicoré	54	16107	386,57	2416,05	-
Santo Antônio do Matupi	185	28750	690,00	4312,50	29,00
Novo Aripuanã	149	15835	380,04	2375,25	-

O município de Borba apresenta o menor índice produção de leite da sub-região em questão correspondendo a 803,40 mil L, fazendo um comparativo entre a produção de Borba e Fonte Boa (maior produtor da sub-região Jutai/Solimões/Juruá com 408,75 mil L), Borba se sobrepõe praticamente com o dobro do valor de produção.

Em relação a produção de queijo, o município de Apuí é referência, apresentando uma produção de 199,87 Ton. de queijo, este município é segundo maior produtor de bovinos do Estado (IBGE, 2018b). Porém, a atividade mais difundida é a pecuária de corte, assim, como os demais municípios constituintes desta sub-região.

A sub-região do Alto Rio Negro (Tabela 6) não possui uma produção tão expressiva, tanto pela questão do número de município integrantes, quanto pela capacidade produtiva destes municípios. O município de Barcelos não apresenta produção; Santa Isabel do Rio Negro possui

uma produção de 7,00 mil L de leite, e o maior produtor da sub-região com apenas 11,85 mil L de leite é o município de São Gabriel da Cachoeira.

**Tabela 6.** Produção avaliada na sub-região do Alto Rio Negro.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Santa Isabel Rio Negro	20	299	7,18	7,00	-
São Gabriel da Cachoeira	9	79	1,90	11,85	-

\*Sem produção: Barcelos

Este fator se dá pelo isolamento geográfico desta região, pois a acessibilidade por meio fluvial é comprometida, devido ao leito e fundo do rio ser constituído por rochas, caso alguma embarcação sofra colisão pode vim a naufragar. A outra opção de acesso é aérea, porém, não há rotas comerciais. Outro ponto preponderante é que os habitantes desta região na sua maioria são indígenas, e pelo hábito cultural, eles não exploram a atividade pecuária. Além de que esta sub-região é a que apresenta menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), do Estado do Amazonas. Em decorrência das informações supracitadas, o abastecimento de leite, bem como, os derivados lácteos são importados de outras regiões para suprir a demanda destes produtos.

A sub-região Rio Negro/Solimões (Tabela 7) abrange a maior quantidade de municípios do Estado e todos possuem produção leiteira, exceto Novo Airão. O maior produtor de leite da sub-região é o município de Autazes com uma produção de 2914,06 mil L, seguido do Careiro com 2805,15 mil L.

**Tabela 7.** Produção avaliada na sub-região do Rio Negro/Solimões.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Anamã	59	538	12,91	80,70	-
Anori	71	1,482	35,57	222,30	-
Autazes	882	46404	509,52	2914,06	65,00
Beruri	32	723	17,35	108,45	-
Caapiranga	1	9	0,22	1,35	-
Careiro	921	18,701	448,82	2805,15	-
Careiro da Várzea	86	12,040	288,96	1806,00	86,00
Coari	54	524	12,58	78,60	-
Codajás	99	2,190	52,56	328,50	2,30
Irاندuba	282	5,795	139,08	869,25	-
Manacapuru	334	8,735	209,64	1310,25	-
Vila Rica de Caviana	70	1,857	44,57	278,55	-
Manaquiri	259	8,221	197,30	1233,15	-
Manaus	305	2,620	62,88	393,00	-
Novo Airão	2	112	2,69	-	-
Rio Preto da Eva	82	2,031	48,74	304,65	-

Outros municípios com produções expressivas são Careiro da várzea (1806,00 mil L), Manacapuru (1310,25 mil L) e Manaquiri (1233,15 mil L). Autazes e Careiro da Várzea são as maiores bacias leiteira do Amazonas, no entanto, o maior número de laticínios está situado em Manaus 14 estabelecimentos com S.I.E, seguido de Autazes com 2, Irاندuba 2, Careiro da Várzea com 1 (ADAF, 2018). Esses municípios despontam na produção, devido serem contíguos ao grande centro consumidor (Manaus). Outro ponto a ser observado é o contexto histórico, segundo Sternberg (1998), a pecuária nesta sub-região ganhou reconhecimento no século XX entre os anos 1915 e 1916.

Na sub-região do Médio Amazonas (Tabela 8), o município que mais se destaca na produção leiteira é Itacoatiara com 3.816,38 mil litros de leite produzido, e 485,3 toneladas de queijo. Essa região é caracterizada por utilizar dois ambientes de criação distintos, sendo a terra firme (área não inundada nas águas), e a várzea área que fica submersa no período da cheia, ambas apresentam divergências na oferta e disponibilidade de forragem, pois a terra firme geralmente é pobre em nutrientes no solo, conseqüentemente a reposição da forrageira é a baixa produtividade, em outra vertente tem o solo de área de várzea, altamente fértil em decorrência dos sedimentos andinos e matéria orgânica carregados pelo rio Amazonas, proporcionam forragem de excelente qualidade em volume e valor nutricional.

**Tabela 8.** Produção avaliada na sub-região do Médio Amazonas.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Itacoatiara	663	32353	6311,55	3816,38	485,3
Itapiranga	148	4970	119,28	745,50	-
Maués	572	16461	395,06	2,469,15	25,01
Nova Olinda do Norte	289	8900	213,60	1,335,00	-
Presidente Figueiredo	193	5700	136,80	855,00	-
Silves	32	1769	42,46	265,35	-
Urucurituba	696	14087	338,08	2,113,05	-

Na sub-região do Baixo Amazonas (Tabela 9), tem destaque na produção de leite o município de Barreirinha correspondendo a 49% do total de leite produzido, tal resultado é atribuído ao efetivo bovino de aptidão mista existente e a extensa área de várzea deste município, onde são alocados uma parte significativa do rebanho dos municípios adjacentes (Boa Vista do Ramos e Parintins) no período da seca dos rios amazônicos, esse fator eleva o potencial de produção do município.

**Tabela 9.** Produção avaliada na sub-região do Baixo Amazonas.

Município	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Barreirinha	766	33865	812,8	5076,2	2,9
Boa Vista do Ramos	10	580	13,92	87,00	-
Nhamundá	5	148	3,55	22,20	-
São Sebastião do Uatumã	1	35	0,84	5,25	-
Urucará	491	18950	454,80	2842,50	-
Parintins	707	29573	588,3	2377,0	218,0

Num diagnóstico mais abrangente, trabalhando com os dados absolutos de cada sub-região (Tabela 10), verifica-se que em sua totalidade, estas possuem um rebanho bovino considerável para os padrões regionais, o qual é destinado a bovinocultura de leite e corte. No Amazonas, a bovinocultura de leite é praticada quase que em todos os municípios, prevalecendo a exploração mista, na qual podemos encontrar poucos pecuaristas empresários, alguns de subsistência, e majoritariamente aqueles que desenvolvem a pecuária familiar, os que comumente possuem baixa especialização, utilizam técnicas rudimentares, e produz em baixo volume de leite, comprometendo o desempenho de toda cadeia produtiva.

**Tabela 10.** Dados absolutos da produção da bovinocultura mista do Estado do Amazonas por sub-região avaliada.

Sub-Região	Criadores	Nº de animais	Produção		
			Carne (Ton.)	Leite (mil L)	Queijo (Ton.)
Alto Rio negro	29	378	9	19	-
Alto Solimões	127	2.633	62	251	-
Baixo Amazonas	1.980	83.151	1.874	10.410	221
Juruá	986	35.843	844	4.243	1
Jutaí/Solimões/Juruá	158	4.738	112	652	-
Madeira	1.162	109.304	3.932	14.450	325
Médio Amazonas	2.687	87.380	4.033	11.717	510
Purús	2.105	190.899	2.542	3.894	57
Rio Negro/Solimões	5.132	200.026	2.919	17.684	218

As unidades de produção são caracterizadas por propriedades contendo em média 31 bovinos, abrangendo animais de todas as faixas etária e finalidade produção (pecuária mista), a maioria sem infraestrutura adequada, com baixo ou nenhum investimento tecnológico. Porém, a produção de leite é atrativa para os envolvidos na atividade, no entanto, há algumas limitações principalmente a dificuldade logística, tendo em vista o isolamento geográfico e a extensão territorial do Estado ser continental, isso onera os investimentos em insumos, e utensílios devido à dificuldade de acesso as propriedades rurais, outro fator preponderante é o escoamento da produção até ao laticínio ou mesmo até o consumidor final.

O Estado não é autossuficiente em produção de leite, isso acarreta a importação deste produto e seus derivados de outros centros de produção e/ou outros Estados produtores, principalmente do Estado de Rondônia (maior produtor do Norte); Rio Grande do Sul e Paraná (região Sul do país). A segurança alimentar é um fator preponderante nesta região, pois, além da baixa produtividade do Estado, há dificuldades na logística de produtos oriundos de outros centros produtivos, interferindo diretamente na qualidade, acarretando risco a saúde pública.

Outrora, quando trabalhamos estas perspectivas de produção em percentuais (Tabela 11), verificamos que quatro sub-regiões despontam na produção leiteira do Estado, correspondendo a 85,7% do total produzido, a sub-região do Rio Negro/Solimões, apresenta maior índice produtivo (27,9%), em seguida da região classificada como sub-região do Madeira (22,8%), médio Amazonas (18,5%), e o baixo Amazonas (16,4%).



**Tabela 11.** Dados percentuais da produção da bovinocultura mista do Estado do Amazonas por sub-região avaliada.

Sub-Região	Criadores %	Nº de animais %	Produção (%)		
			Carne	Leite	Queijo
Alto Rio negro	0,2	0,1	0,1	0,03	0,0
Alto Solimões	0,9	0,4	0,4	0,40	0,0
Baixo Amazonas	13,8	11,6	11,5	16,4	16,6
Juruá	6,9	5,0	5,2	6,7	0,1
Jutaí/Solimões/Juruá	1,1	0,7	0,7	1,03	0,0
Madeira	8,1	15,3	24,1	22,8	24,4
Médio Amazonas	18,7	12,2	24,7	18,5	38,3
Purús	14,7	26,7	15,6	6,15	4,3
Rio Negro/Solimões	35,7	28,0	17,9	27,9	16,4

Este fato é decorrente dessas sub-regiões abrangerem os municípios que mais produzem leite no Estado, sendo Autazes, Careiro da Várzea, Apuí, Itacoatiara, e Parintins, tais informações ratificam os dados apresentados pelo IBGE na pesquisa pecuária municipal 2017. As outras 5 sub-regiões contribuem com 14,3% do total de produção Estadual, estando distribuído em Juruá (6,7%), Purús (6,15%), Jutaí/Solimões/Juruá (1,03%), Alto Solimões (0,4%), Alto Rio Negro (0,03%).

O efetivo bovino do Amazonas corresponde a 0,63% do rebanho Nacional, ocupando a 20ª posição no ranking, quando relacionado com a região Norte ocupa a 5ª colocação com 5,9% da efetivo desta região (IBGE, 2018). Há algumas limitações na produção de bovinos, como: há baixo emprego de tecnologias; limitações ambientais (somente 20% de área pode ser desmatada); solos com baixa fertilidade, rebanhos sem raças definida (SRD) para determinada aptidão; dificuldades no escoamento de produção; falta de políticas públicas; preço elevado de insumos e equipamentos. Esses fatores interferem diretamente na reposta produtiva do setor primário em geral. Tais características foram também evidenciadas por Pereira (2000), onde ele cita a pecuária nacional como um setor de baixa produtividade, possui rebanho heterogêneos, baixa qualidade de produto e um grande número de pequenos produtores. Dentro da atividade desenvolvida é observado que os produtores não têm controle sobre o custo de produção, mas esse fator não é exclusividade do Amazonas, pois Farina (2000), ressalta que 50% dos produtores do Nordeste não conhecem o custo de produção do leite.

## **5. QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NO ESTADO DO AMAZONAS**

### **5.1. Material e Métodos**

#### **5.1.1. Amostragem**

As análises foram realizadas no período de janeiro a maio de 2018. Para a análise da Contagem Bacteriana Total (CBT), foram selecionados cinco municípios do médio e baixo Amazonas: Boa Vista do Ramos, Itacoatiara, Barreirinha, Presidente Figueiredo e Manaus. Foram coletadas 30 amostras (caixas) por cidade, totalizando 150 caixas de leite.

As amostras de leite foram enviadas ao Laboratório de Biotecnologia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia da Universidade Federal do Amazonas, Parintins, Brasil, para serem catalogadas por marca, lote e numeração individual. Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Norte e Nordeste (PROGENE), localizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

Para a análise da Contagem de Células Somáticas (CCS), foram selecionados oito municípios do médio e baixo Amazonas: Urucará, Presidente Figueiredo, Boa Vista do Ramos, Barreirinha, Manaus, Nhamundá, Itacoatiara e Maués. Foram coletadas 30 amostras (caixas) por cidade, totalizando 240 caixas de leite. Essas amostras obedeceram aos mesmos procedimentos da análise anterior, sendo enviados para os mesmos locais de análise.

#### **5.1.2. Procedimento de coleta de amostra para análise**

No Laboratório de Biotecnologia da UFAM/Parintins, as caixas de leite UHT, foram homogeneizadas por meio de movimentos manual (10x) antes de serem abertas, os procedimentos de manuseio de amostras, bem como os cuidados de higiene, foram rigorosamente seguidos, como forma de garantir a confiabilidade dos resultados obtidos. No ato da coleta, foi observado se havia anormalidade no leite através da observação visual e olfativa. Foram coletados de cada caixa de leite UHT, amostras compostas de 60 mL de leite em frascos de propileno, contendo o conservante Azidiol para análise de CBT e conservante Bronopol para a CCS, utilizados para que as amostras permanecessem com a suas propriedades conservadas, desde o momento da coleta, até a execução das análises laboratoriais.

Imediatamente após ser transferido para o frasco, o leite foi homogeneizado para dissolver as pastilhas. A homogeneização foi feita tombando-se o frasco delicadamente por várias vezes. Essa operação foi repetida após alguns minutos para garantir a dissolução

completa da pastilha. Foi colocado apenas a quantidade de leite estipulado para facilitar a dissolução da pastilha e evitar o acúmulo de gordura na tampa.

Após a homogeneização de cada amostra, foi realizada a identificação, e em seguida foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável. Foi utilizado 3 partes de gelo reciclável para 1 parte de amostra, o suficiente para manter a temperatura interna da caixa inferior à 10°C, conforme preconizado na IN62. Foi colocado uma camada de gelo reciclável na parte inferior e nas laterais da caixa isotérmica, e outra camada sobre as amostras. No espaço que sobrou acima da camada superior de gelo reciclável, foi completado com papel amassado para diminuir a perda de temperatura da caixa para o meio externo e também evitar que as amostras sofressem choques durante o transporte até o laboratório.

### **5.1.3. Análises**

#### **5.1.3.1. Contagem Bacteriana Total (CBT)**

A contagem bacteriana total foi realizada pelo equipamento Bentley Bactocount ® (DAIRY EQUIPAMENTS), o qual emprega a técnica de citometria de fluxo. Esta técnica consiste na adição de brometo de etídio (corante específico de DNA e RNA) ao leite, para que o DNA e RNA das bactérias sejam corados. O leite com o corante é injetado num capilar acoplado a um sistema óptico, que receberá, constantemente, um feixe de laser. Ao passar por este feixe, cada bactéria emitirá fluorescência, a qual foi captada pelo sistema óptico (BROUTIN, 2004).

#### **5.1.3.2. Contagem de Células Somáticas (CCS)**

A contagem eletrônica de células somáticas será realizada por citometria de fluxo utilizando o equipamento Bentley Somacount 300®. Este equipamento realiza contagem de DNA, onde os núcleos das células serão corados com o corante brometo de etídio e expostos ao raio laser, refletindo luz vermelha (fluorescência). Os sinais serão transformados em impulsos elétricos que serão detectados por um fotomultiplicador e transformados em contagens, cujos resultados serão visualizados no equipamento e armazenado em banco de dados (VOLTOLINI et al., 2001). Os resultados foram expressos em mil células por mL de leite.

### **5.1.4. Análises Estatísticas**

Os dados coletados foram analisados utilizando o procedimento GLM do SAS (Statistical Analysis System, v. 9.2) e as estimativas dos tratamentos foram submetidas a

ANOVA e, subsequentemente, ao teste de Tukey para a separação média. Os resultados foram considerados significativos a  $p \leq 0,05$ .

## 5.2. Resultados e Discussão

O leite comercializado nas cidades da zona rural do estado do Amazonas apresentou maior ( $p < 0,05$ ) contaminação bacteriana (Tabela 12) do que o leite comercializado na capital (Manaus). No entanto, esses resultados encontram-se acima do valor de referência estabelecido pela Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003), emitida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**Tabela 12.** Contagem Bacteriana Total (CBT) de leite UHT coletado em diferentes municípios do Estado do Amazonas.

Municípios	CBT (UFC/mL <sup>-1</sup> )
Boa Vista do Ramos	3,16 <sup>a</sup>
Itacoatiara	2,93 <sup>ab</sup>
Barreirinha	2,89 <sup>b</sup>
Presidente Figueiredo	2,85 <sup>b</sup>
Manaus	2,57 <sup>c</sup>
Valor de referência	2,00
p-valor	0,02 <sup>**</sup>
CV (%)	6,55

CV - Coeficiente de Variação; p-valor - CV - Coeficiente de Probabilidade; <sup>\*\*</sup>Efeito significativo ( $p < 0,05$ ). As médias foram transformadas em função (Log10).

É importante destacar que somente a contagem bacteriana total não é um parâmetro de avaliação da qualidade microbiológica do leite UHT. Contudo, mesmo não sendo preconizado para essa categoria, é de suma importância o processo de fiscalização para assegurar que a qualidade deste produto corresponda ao ideal, tornando essencial o monitoramento constante no setor comercial. A pesquisa foi direcionada para aferir a CBT com base no princípio do método de UHT, que tem como objetivo obter um produto bacteriologicamente estéril, prescrito no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do Leite UHT2.

Em todos os municípios amostrados, verificou-se índices superiores aos limites preestabelecidas pela legislação vigente, não atendendo os princípios do processamento UHT conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade deste produto que preconiza que o leite UHT não deve ter microrganismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição após uma incubação na embalagem fechada a 25-37°C, durante 7 dias. O que indica um produto com falhas nos seguimentos que constituem a cadeia de

processamento do leite UHT, bem como também por falta de fiscalização e monitoramento do controle da qualidade sanitária deste produto antes de chegarem aos estabelecimentos.

A identificação da carga bacteriana presentes no leite UHT comercializada nestes municípios revela a má qualidade com que estes produtos chegam até o consumidor. Segundo Coelho et al. (2001), Bersot et al. (2010), Nascentes e Araújo (2012) e Rezende et al (2015), em seus estudos com a ocorrência de microrganismos indicadores em leite UHT integral, mostraram que a má qualidade higiênica deste produto está associada a fatores que envolvem desde a qualidade da matéria prima, qualidade da água utilizada no laticínio e higiene dos equipamentos que entram em contato com leite, higiene dos manipuladores, até o mal processamento térmico e contaminações pós tratamento térmico. Outros meios de contaminação, podem estar associados à higiene, e ao modo de armazenamento do produto, bem como a forma de transporte utilizados até os municípios de destino, O leite UHT passa um longo período em transporte da sua origem até os municípios onde serão ofertados ao consumidor final. A logística deste produto envolve o uso de caminhão e principalmente embarcações, que é o principal meio de transporte no Amazonas/AM.

Em 120 amostras de quatro marcas diferentes de leite UHT comercializadas na região de Ribeirão Preto (SP) avaliadas por Domareski et al. (2010), observaram que 53,3% das amostras apresentaram discordância com os critérios microbiológicos do leite UHT, encontrando valores de contagem total de mesófilos entre  $1,0 \times 10^1$  a  $3,1 \times 10^4$  UFC/mL<sup>-1</sup>. Tamanini (2012) também relatou que em 73,3% de marcas de leite UHT apresentaram resultados fora do padrão para contagem de microrganismos com valores médios de  $1,5 \times 10^3$ .

Assemelhando-se com os valores médios encontrados na presente pesquisa. No estudo de Zeni et al. (2013), mostram que a qualidade microbiológica do leite cru, influencia diretamente na qualidade do leite UHT, indicando que a necessidade da realização de boas práticas de produção é de suma importância para reduzir o nível de contaminação na matéria prima. Com base nisso Luiz et al. (2010), dizem que o processamento térmico aplicado ao leite UHT é capaz de reduzir, mas não de eliminar a carga microbiana presente no leite *in natura*.

As legislações brasileiras sobre leite UHT e os critérios para presença de microrganismos dão uma margem pequena a presença de micro-organismos. A legislação do Ministério da Saúde é complementar a do Ministério da Agricultura. A portaria 146 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996) determina que o leite UHT, na indústria, não deve conter micro-organismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, e após uma incubação na embalagem fechada a 35-37°C durante 7 dias, deva apresentar no máximo 100 UFC de aeróbios mesófilos/mL. Outro parâmetro utilizado para

avaliar a qualidade do leite UHT é o estabelecido pela RDC nº12 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), que estabelece que o leite UHT não deve apresentar micro-organismos patogênicos e causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas do produto, em condições normais de armazenamento. Logo, o leite pode sair da Indústria com 100 UFC/mL de aeróbios mesófilos, sem determinar qualquer característica especial, mas quando chega no comércio os micro-organismos não podem ser patogênicos nem deteriorantes.

Há divergência entre a RDC nº 12 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) e a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2003) esta última apresenta uma técnica específica para determinar a contagem de aeróbios mesófilos em produtos UHT, esta técnica denominada contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios viáveis capazes de causar alteração em produtos lácteos líquidos. Esta técnica consiste na identificação do *Bacillus sporothermodurans* e posterior exclusão da contagem final de UFC. Estes micro-organismos são excluídos por serem considerados não patogênicos e não deteriorantes (BARROS & PANETTA, 2006), deixando claro que os 100 UFC/mL de aeróbios mesofilos permitidos são no mínimo deteriorantes e/ou patogênicos, tendo em vista que para este produto não há determinação de patógenos específicos, nem de outros grupos indicadores da possível presença de patógenos, como coliformes a 45°C, pode-se inferir que os patogênicos poderia estar entre os 100 UFC/ml permitidos pela portaria 146 (BRASIL, 1996). No entanto, o Ministério da Saúde menciona na RDC nº 12 de 2001 que o leite UHT não deve possuir agentes deteriorantes e nem patogênicos.

Analisando os resultados da Contagem de Células Somáticas (Tabela 2), foi observado que com maior isolamento geográfico apresentaram amostras de leite com maiores ( $p < 0,05$ ) valores de células somáticas, indicando menor qualidade.

**Tabela 13.** Contagem de Células Somáticas (CCS) de leite UHT coletado em diferentes municípios do Estado do Amazonas.

Municípios	CCS (UFG/g)
Urucará	3,07 <sup>a</sup>
Presidente Figueiredo	2,82 <sup>ab</sup>
Boa Vista do Ramos	2,47 <sup>b</sup>
Barreirinha	2,32 <sup>b</sup>
Manaus	2,26 <sup>b</sup>
Nhamundá	2,15 <sup>bc</sup>
Itacoatiara	2,04 <sup>bc</sup>
Maués	1,96 <sup>c</sup>
Valor de referência	5,60
p-valor	0,01*
CV (%)	2,72

CV - Coeficiente de Variação; p-valor - CV - Coeficiente de Probabilidade; \*\*Efeito significativo ( $p < 0,05$ ). As médias foram transformadas em função (Log10).

Embora os valores obtidos para Contagem de Células Somáticas estivessem abaixo dos valores de referência estabelecidos pela Portaria número 146 de 07 de março de 1996 (BRASIL, 1996) emitida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é possível observar uma baixa qualidade no leite comercializado nessas cidades. No entanto, as amostras cumpriram as especificações legais para contagem de células somáticas.

É possível observar diferença significativa entre os municípios, Maués apresentou melhor parâmetro, seguido de Itacoatiara, Nhamundá, Manaus, Barreirinha, Boa Vista do Ramos, Presidente Figueiredo e Urucará. Quando relacionado ao limite máximo exigido pela legislação vigente, todos os municípios avaliados encontram-se dentro dos padrões requeridos, indicando boas condições sanitária dos rebanhos fornecedores de matéria prima para os laticínios.

Segundo Vargas et al. (2014), quando ocorre elevação na CCS, simultaneamente aumenta os teores de gordura, proteína, minerais, e sólidos totais. E quando ocorre a redução na CCS, ocasiona redução no teor de lactose, e sólidos não gordurosos. Não possui correlação entre CCS e CBT. Para os teores de gordura Machado et al. (2000), relata a provável redução da produção de leite devido a infecção da glândula mamária ser mais acentuada que a redução da síntese de gordura.

Para a proteína o aumento na concentração com a elevação da CCS pode ser decorrente não só da proteína celular, mas também da alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos que permitem influxo de proteínas séricas (albumina sérica e imunoglobulinas) para o interior da glândula mamária, a fim de combater a infecção (VARGAS et al., 2014). Harmon (1994), observou redução da fração de caseína ( $\beta$ -caseína e  $\alpha_{s2}$ -caseína), pela degradação de proteases bacterianas e leucocitárias, bem como redução na síntese proteica em função da infecção da glândula mamaria. O leite com elevada CCS, proporciona aumento da atividade enzimática, contribuindo para ativação do plasminogênio em plasmina, a qual promove proteólise, principalmente na caseína (VARGAS et al., 2014).

A CCS está diretamente relacionada com minerais contidos no leite, pois quando aumento o número de CCS consequentemente aumenta os valores de minerais, segundo Shamay et al. (2003) há redução de cálcio e potássio e há aumento de cloro e sódio, ocasionado pela transposição de Cl e Na sérico através do epitélio lesionado. Neville e Waters (1983) associa a redução da concentração de cálcio à redução na síntese de caseína, tendo em vista que a maior parte do cálcio do leite está adsorvidos nas micelas de caseínas.

Os sólidos totais também são influenciados pela CCS, porém, há divergências entre estudos realizados Bueno (2005) onde foi observado redução dos sólidos totais quando houve

aumento da CCS, enquanto Vargas (2014) evidenciou aumento de sólidos totais quando elevou o número de CCS. A CCS tem também influencia direta sobre os sólidos não gordurosos (SNG), em estudos realizados por El-Tahawy e El-Far (2010), foi evidenciado uma correlação negativa, indicando a influência direta quando há a redução da CCS ocorre a redução do SNG.

A influência da CCS sobre lactose, evidencia que há uma correlação negativa, Bueno et al. (2005) e Vargas et al. (2014). Segundo Harmon (1994) e Auldish (1995) tal efeito pode ser decorrente de distúrbios das glândulas mamárias, reduzindo a biossíntese deste constituinte ou ainda ocorre aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue, ocasionando um fluxo de lactose para corrente sanguínea.



## 6. CONCLUSÕES

O Estado do Amazonas apresenta sua produção leiteira concentrada em poucos municípios, havendo uma grande dispersão do rebanho ao longo dos municípios, e grandes rebanhos concentrados em pouquíssimos locais. Comparado à produção brasileira, o Estado do Amazonas apresenta uma produção considerada inexpressiva, com alguns municípios inclusive não apresentando produção alguma.

E a partir dos resultados de CBT e CCS, concluiu-se que o leite comercializado no Estado do Amazonas atendia aos valores de qualidade previstos pela legislação vigente para contagem de células somáticas. No entanto, as amostras analisadas apresentaram carga bacteriana acima da recomendação e piores resultados em municípios da zona rural, especialmente em cidades com grande isolamento geográfico.

Os resultados obtidos no presente trabalho podem ser utilizados como um informe a saúde pública com base na qualidade higiênica do leite UHT que chega aos estabelecimentos comerciais dos municípios do Estado do Amazonas. Estas podem servir como um alerta aos órgãos de fiscalização sanitária quanto ao rigor empregado na averiguação da qualidade higiênica do produto desde o processamento até o consumidor final.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAF. Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas. **Estabelecimentos com Serviço de Inspeção Estadual do Amazonas- S.I.E-AM**, 2018. Disponível em: <http://www.adaf.am.gov.br/estabelecimentos-com-servico-de-inspecao-estadual-do-amazonas-sie-am/>>. Acesso em 10 de dezembro de 2018.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 30/MS/SVS, de 18 de março de 1996. Aprova o Regulamento Técnico “Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em contato com Alimentos”, conforme Anexo da presente Portaria. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 mar. 1996.
- AGNESE, A.P. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 94, p. 58-61, 2002.
- ARCURI, E.F. BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PINTO, S.M.; ÂNGELO, F.F.; SOUZA, G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.
- AULDIST, M.J; COATS, S; ROGERS, G.L; McDOWELL, G.H. Changes in the compositional of milk from healthy and mastitis dairy cows during the lactation cycle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 35, n. 4, p. 427-436, 1995.
- BARROS, V.R.M.; PANETTA, J.C. Esporulados mesófilos e a qualidade do leite UHT. In: MESQUITA, A.J., DÜRR, J.W., COELHO, K.O. (Org.). **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. v. 1. Goiânia: Talento, p. 261-272, 2006.
- BERSOT, L.S.; GALVÃO, J.A.; RAYMUNDO, N.K.L.; BARCELLOS, V.C.; PINTO, J.P.A.N.; MAZIERO, M.T. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no Estado do Paraná- Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p. 645-652, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 mar. 1996. Seção 1, p. 3977.
- BRASIL. Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Aprova a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite UHT (UAT). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 19.700, 08 set. 1997. Seção 1.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 set. 2003. Seção 1, p.14.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 22, de 24 de novembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 15, 25 nov. 2005. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, DF, 14 dez. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n.º.1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, n.2.244, de 4 de junho de 1997, n.º 6.385, de 27 de Fevereiro de 2008, n.º 7.216, de 17 de Junho 2010. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal-RIISPOA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova o regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, o regulamento técnico de identidade do leite cru refrigerado, o regulamento técnico da identidade e qualidade do leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel, em conformidade com os anexos desta Instrução Normativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 dez. 2011, n.251, p.6-11. Seção 1.

BRESSAN, M.; BRESSAN, A.A. Alguns indicadores do comportamento de mercados da cadeia agroalimentar do leite. In: VILELA D.; MARTINS, C.E.; BRESSAN, M.; CARVALHO, L.A. (Ed.). **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil: qualidade e segurança alimentar**. Goiânia: CNPq; Serrana Nutrição Animal; Embrapa Gado de Leite, p. 127-140, 2001.

BRESSAN, M.; VILELA, D.; SILVEIRA, M.A.; MARTINS, M.C. **Histórico do Projeto Plataforma Tecnológica do Leite e principais desafios ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil**. In: Anais do Workshop sobre Identificação das Principais

- Restrições ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Leite da Região Norte, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, p. 21-37, 2003.
- BROUTIN, P. Contagem individual de bactérias no leite no manejo da qualidade. In: DURR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. **O compromisso da qualidade do leite no Brasil**. Passo fundo: UPF Editora, 2004.
- BUENO, V.F.F; MESQUITA, A.J; NICOLAU, E.S; OLIVEIRA, N.A; OLIVEIRA, J.P; NEVES, R.B.S; MANSUR, J.R.G; THOMAZ, L.W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 848-854, 2005.
- BYYLUND, G. (org.). **Tetra Pak Dairy Processing Handbook**. Lund: Tetra Pak, 1995.
- CARVALHO, G.R.; ROCHA, D.T.R.; CARNEIRO, A.V. Boletim eletrônico mensal. **Indicadores: Leite e Derivados**, ano 8, n. 70 p. 1-19, 2017.
- COELHO, P. S.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V.; SIQUEIRA, A. P. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UHT Integral comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 2, p. 1-7, 2001.
- CORTEZ, M.A.S.; DIAS, V.G.; MAIA, R.G.; COSTA, C.C.A. Características físico-químicas e análise sensorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de queijo, soro fisiológico e soro glicosado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 376, p. 18-25, 2010.
- CORTEZ, M.A.S.; CORTEZ, N.M.S. **Introdução a Tecnologia do Leite e Derivados**. São Paulo: Instituto Pão Açúcar, 2010. 118p.
- CRUZ, F.T.; SCHNEIDER, S. Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, p. 22-38, 2010.
- CUNHA, M. F.; BRANDÃO, S.C.C. A coleta a granel pode aumentar os riscos com as bactérias psicotróficas. **Indústria de laticínios**, jul/ago, p. 71-73, 2000.
- DOMARESKI, J. L.; BANDIERA, N. S.; SATO, R. T.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; SANTANA, E. H. W. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 60, n. 3, p. 261-269, 2010.
- EL-TAHAWY, A.S; EL-FAR, A.H. Influences of somatic cell count on milk composition and dairy farm profitability. **International Journal of Dairy Technology**, v. 63, n. 3, p. 463-469, 2010.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editora, 2000. 175p.

- FOSCHIERA, J.L. **Indústria de laticínios**: Industrialização do leite, análises, produção de derivados. Porto Alegre: Suliani Editografia Ltda, 2004.
- HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 7, p. 2103-2112, 1994.
- HUEMER, I.A.; KLIJN, N.; VOGELSANG, H.W.J.; LANGEVELD, L.P.M. Thermal Death Kinetics of Spores of *Bacillus sporothermodurans* Isolated from UHT Milk. **International Dairy Journal**, v. 8, p. 851-855, 1998.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados preliminares do censo agropecuário**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?=&t=resultados>> Acesso em 07 de dezembro de 2018a.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa trimestral do leite**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?edicao=21443&t=destaques>>. Acesso em 08 de dezembro de 2018b.
- LIMA, N.K.P.; SILVA, D.M.B.; RAMIREZ, E.A.S.; REGIS, K.G.; CASTRO, M.L.L.; SILVA, S.M. Análises físico-químicas de amostras de leite UHT integral comercializados no município de Morrinhos, GO. **Revista de Biotecnologia e Ciência**, v. 1, n. 2, p. 93-102, 2012.
- LIMA, J.A.; CATHARINO, R.R.; GODOY, H.T. Ácido fólico em leite e bebida láctea enriquecidos – estudo da vida-de-prateleira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, n. 24, v. 1, p. 82-87, 2004.
- LUIZ, D.J.; SIMÕES, B.N.; TAMOSTU, S.B.; CASALE, A.A.L.; WALTER, S.E.H. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 60, n.3, p 261-269, 2010.
- MACHADO, P.F; PEREIRA, A.R; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.
- MARTIN, J.G.P. Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 2, 80-87, 2011.
- MARTINS, R.S.; SANTOS, C.V.; TEIXEIRA, S.R. Alterações da rede logística e expansão do mercado de leite longa vida no Brasil. **Organizações rurais e agroindústrias**, v. 1, n. 2, p. 55-69, 1999.

- MILKPOINT. **Receita do leite longa vida despencou em 2017**, 2018. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/receita-do-leite-longa-vida-despencou-em-2017-207898/>> Acesso em 04 de dezembro de 2018.
- MIRALLES, B.; BARTOLOMÉ, B.; AMIGO, L.; RAMOS, M. Comparison of three methods to determine the whey protein to total protein ratio in milk. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 12, 2759-2765, 2000.
- MOLINERI, A. I.; SIGNORINI, M. L.; CUATRÍN, A. L.; CANAVESIO, V. R.; NEDER, V. E.; RUSSI, N.B.; BONAZZA, J. C.; CALVINHO, L.F. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 44, p. 187-194, 2012.
- NASCENTES, R. M.; ARAÚJO, B. C. Comparação da qualidade microbiológica de leite cru; pasteurizado e UHT comercializados na cidade de Patos de Minas, MG. **Perquiere**, v. 9, n. 1, p. 212-223, 2012.
- NEVILLE, M.C; WATERS, C.D; Secretion of calcium in to milk: review. **Journal of Dairy Science**.1983;66(3):371-380.
- OLIVEIRA FILHO, J.G.; FIGUEIREDO, H.A.S.; SILVA, E.R.; CRUZ, I.A. Diagnóstico da Cadeia Produtiva de Leite em uma Unidade Agropecuária de Ensino Técnico Federal. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, p. 1-5, 2014.
- POLEGATO, E.P.S.; RUDGE, A.C. Estudo das características físicoquímicas e microbiológicas dos leites produzidos por miniusinas da região de Marília – São Paulo/ Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 56-63, 2003.
- PUJOL, L.; ALBERT, I. Potential application of quantitative microbiological risk assessment techniques to na aseptic- UHT process in the food industry. **International Journal of Food Microbiology**, v. 162, n. 3, p.283-296, 2013.
- REZENDE, N. C. M.; JUNIOR, O.D.R.; FILHO, A. N.; AMARAL, L.A. Ocorrência de microrganismos indicadores em leite UHT ("ultra-high-temperature") integral. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 7, n. 1, p. 58-60, 2015.
- ROBIM, M.S.; CORTEZ, M.A.S.; SILVA, A.C.O.; TORRES FILHO, R.A.; GEMAL, N.H.; NOGUEIRA, E.B. Pesquisa de fraude no leite UAT integral comercializado no estado do Rio de Janeiro e comparação entre métodos e análises físico-químicas oficiais e o método de ultrassom. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, p. 43-50, 2012.
- RODRIGUES, E; CASTAGNA, A.A; DIAS, M.T; ARONOVICH, M. **Qualidade de Leite e Derivados: processos, processamento tecnológico**. Niterói: Programa RioRural, 2013. 53p.
- ROSSETTI, J. P. **Introdução à economia**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

- SALES, J. P., NODA, S., MENDONÇA, M. A.; BRANCO, F. M. C. A pecuária no sistema de produção familiar na microrregião do Alto Solimões, Amazonas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 1, 2008.
- SCHOR, T. Redes, fluxos e abastecimento de comida no Alto Solimões/AM: reflexões sobre o papel das cidades e da produção rural no desenvolvimento local. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 1, n. 5, 89-109, 2017.
- SEBRAE/MG. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais. **Relatório de Gestão do Exercício de 2016**. Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2017. 386p.
- SHAMAY, A.; SHAPIRO, F.; LEITNER, G.; SILANIKOVE, N. Infusions of casein hydrolyzates into the mammary gland disrupt tight junction integrity and induce involution in cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 4, p. 1250-1258, 2003.
- SHIRAI, M.A. **Conservação do leite cru pela aplicação de dióxido de carbono**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil, 2010. 90p.
- SILVA, M.C.D. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa de leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, p. 226-23, 2008.
- SILVA, G.; SILVA, A.M.A.D.; FERREIRA, M.P.B. **Produção Alimentícia**. UFRPE/CODAI. 2012.
- SIQUEIRA, K.B.; ZOCCAL, R. (org.). **Boletim eletrônico mensal**. Panorama do leite, ano 6, n. 74, 1-16, 2013.
- STERNDERG, H.O.R; **Água e o Homem no Careiro da Várzea**. 2ª Edição. Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1998.
- TABIT, F.T.; BUYS, E. The effects of wet heat treatment on the structural and chemical components of *Bacillus sporothermodurans* spores. **International Journal of Food Microbiology**, v. 15, n. 140, p. 207-213, 2010.
- TAMANINI, R. **Controle de Qualidade do Leite UHT**. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, 2012. 130p.
- THE, K.H.; FLINT, S.; PALMER, J.; ANDREWES, P.; BREMER, P.; LINDSAY, D. Biofilm- An unrecognized source of spoilage enzymes in dairy products? **International dairy journal**, v. 34, n. 32, p. 40. 2014.
- TORTORA, G.J; FUNKE, B.R; CASE, C.L. **Microbiologia**. 10ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934p.

- TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 5ª ed. Santa Maria: UFSM, 2013.
- VARGAS, D.P.; NORBERG, J.L.; MELLO, R.O.; SHEIBLER, R.B.; MILANI, M.P.; BREDA, F.C. **Correlações entre contagem células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite**. *Ciência Animal Brasileira*, v. 15, n. 4, p. 473-483 2014.
- VENTURINI, C.E.P. **A Geografia do Leite Brasileiro**. 2014. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/a-geografia-do-leite-brasileiro-87327n.aspx>> Acesso em 07 dezembro de 2018.
- VOLTOLINI, T.V. Influência dos estádios da lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 23, n. 4, p. 961-966, 2001.
- WALASTRA, P.; GEURTS, T.J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; VAN BOEKEL, M.A.S.J. **Dairy Technology - Principles of Milk Properties and Processes**. Boca Raton: CRC Press, 1999. 752p.
- WESCHENFELDER, S.; PAIM, M.P; GERHARDT, C; WIEST, J.M. Avaliação da rotulagem nutricional e das características físico-químicas e microbiológicas de diferentes marcas de leite pasteurizado e leite UHT. **Boletim da Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 32-38, 2016.
- WESTHOFF, D.C. Microbiology of Ultra High Temperature milk. **Journal Dairy Science**, v. 64, n. 1, p. 167-173, 1981.
- ZENI, M.P.; MARAM, M.H.S.; SILVA, G.P.R.; CARLI, E.M.; PALEZI, S.C. Influência dos microrganismos psicrotóxicos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de UHT. *Unoesc & Ciência - ACET*, v. 4, n. 1, p. 61-70 2013.
- ZOCCAL, R. O baixo consumo de leite e derivados. **Balde Branco**, v. 49, n. 580, p. 67-68, 2013.