

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E PESQUISA DE ADULTERAÇÃO
DO LEITE CLANDESTINO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE
PARINTINS - AM

Bolsista: Maiara dos Santos Ferreira, FAPEAM

PARINTINS - AM

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO PARCIAL

PIB-A/0003/2014

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E PESQUISA DE ADULTERAÇÃO
DO LEITE CLANDESTINO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE
PARINTINS - AM

Bolsista: Maiara dos Santos Ferreira, FAPEAM
Orientadora: Prof^a Dr. Maria Betania de Queiroz Rolim

PARINTINS - AM

2014

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciências Agrárias e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência Agrárias.

SUMÁRIO

1	RESUMO.....	05
1.1	ABSTRACT.....	06
1.2	INTRODUÇÃO.....	07
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	08
2.1	Análises físico-químicas e pesquisa de adulteração do leite clandestino.....	13
3	METODOLOGIA.....	13
3.1	Localização geográfica dos estabelecimentos comerciais	13
3.2	Aferição da temperatura das amostras de leite.....	13
3.3	Obtenção das amostras de leite.....	13
3.4	Identificação das amostras de leite.....	14
3.5	Envio das amostras de leite para análises	14
4	PESQUISA DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	14
4.1	Acidez Titulável do leite fluído, Método B - Dornic.....	14
4.3	Densidade a 15° C.....	15
4.4	Teor de Gordura.....	15
4.5	Depressão do ponto de Congelamento, Crioscópico.....	15
4.6	Sólidos não Gordurosos.....	15
4.7	Análise Estatística	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
6	CONCLUSÕES.....	17
6	REFERÊNCIAS.....	18
7	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	21

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar a qualidade físico-química e pesquisa de adulteração do leite vendido de forma clandestina, sem fiscalização, em estabelecimentos comerciais no município de Parintins, Amazonas, e do leite cru proveniente de propriedades rurais do Município de Parintins; bem como alertar aos consumidores quanto o risco á saúde pública pelas condições insalubres de obtenção do leite. Os ensaios físico-químicos do leite foram realizados através do Analisador automático de Leite MASTER COMPLETE®: densidade relativa a 15⁰C, índice crioscópico, teor de gordura e sólidos não gordurosos (SNG). A acidez titulável foi obtida através do método de Dornic. Os dados foram processados e analisados através de cálculos estatísticos descritivos. Os principais resultados obtidos das 09 amostras de leite clandestino foram : Acidez Dornic: três (33.33%), Densidade: três (33,33%), Gordura: 9 (100%), Sólidos não Gordurosos – (SNG) 9 (100%), valores estes que estão dentro dos padrões da Instrução Normativa nº62 / 2011. Considerando os resultados obtidos, Leite clandestino adulterado, impróprio ao consumo humano, está sendo comercializado na Sede do Município de Parintins, Amazonas.

Palavras-chaves: legislação, leite, qualidade

ABSTRACT

The objective in This work was to available the chemycal physical search and to search adulteration of clandestine milk sold clandestine manner, without inspection, in commercial establishments in Parintins's Amazonas Municipally. As well as to alert to consumers as to risk health public by unhealthy conditions of achievement of milk. The milk chemical physical trials were realized by MASTER COMPLETE® milk automatic analysator: relative density to 15°C, cryoscopy indices, fat not solids (FNS). The titrable acidity was obtained by Dornic method. The dados were process and analyze through descriptive statistic calculus. The results main obtained of nine samples of clandestine milk were: Dornic Acidity: 3 (33.33%), Density: 3 (33,33%), Fat: 9 (100%), Fat not Solids (FNS): 9 (100%), values that are in of standards of Normative Instruction n° 62/2011. Considering the obtained results, clandestine adulterated milk, inappropriate to human consumption, are being sold in Parintins' Amazonas Municipally.

Keywords: legislation, milk, quality

INTRODUÇÃO

O leite é um alimento bastante apreciado pelos brasileiros, pois apresenta valor nutritivo e energético. Nesta percepção, as pessoas que o consomem buscam um produto idôneo, balanceado, rico em proteínas e açúcares.

Entretanto, o incremento do consumo de leite no Brasil, acrescido ao aumento da demanda e do preço, têm incentivado a ocorrência de irregularidades a este produto. Há, portanto, uma maior comercialização e valorização do mesmo, o que o torna alvo de alterações químicas, contaminações por microrganismos e adulterações.

Dentre as alterações, as principais são originadas pelo excesso de calor e, portanto, má conservação após a ordenha. As contaminações microbianas, manipulação do leite e higienização inadequada dos utensílios da ordenha, são as principais causas. Quanto às adulterações, as mais frequentes são em decorrência da adição de água e compostos alcalinos.

Nestas condições, o leite pode representar risco à saúde pública, pelas condições insalubres de obtenção. Agregados a este fator, a deficiência de fiscalização sanitária, a inexistência ou falsificação do registro do serviço de inspeção e a inadequação da rotulagem nutricional, caracterizam a depreciação do produto: muitos são clandestinos. Mesmo de procedência duvidosa ou desconhecida, o alimento é facilmente encontrado no comércio, feiras-livres e mercados públicos. Nesse contexto, consumidores têm acesso direto e praticamente irrestrito ao líquido e preferem sua compra devido a hábitos culturais, além de menores preços.

No Município de Parintins, Amazonas, existem diversos estabelecimentos comerciais que revendem o leite ordenhado, sem procedência. O inconveniente, entretanto, é que, pela ausência de sistema de resfriamento na maioria das propriedades leiteiras, de indústria de beneficiamento ou laticínio, e, conseqüentemente rotulagem, a maioria dos produtos ofertados nem é submetido ao processo de pasteurização nem é inspecionado por médico veterinário capacitado, se isentando de registro sanitário. Fato relevante, tendo em vista que a maior parte da produção é comercializada à população inerente dos locais, acarretando risco à saúde pública.

Considerando a ausência de fiscalização sanitária, assim como a possibilidade de irregularidades que comprometem a qualidade do alimento e a saúde do consumidor, torna-se necessária a realização de pesquisas científicas incipientes, voltadas à avaliação do leite clandestino vendido em estabelecimentos comerciais do Município de

Parintins, Amazonas, através de técnicas qualitativas, assim como quantitativas de alta sensibilidade e especificidade, baseadas nas legislações brasileiras vigentes.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, não existe dados quantitativos de produção de leite cru ou refrigerado inspecionado no Amazonas (2013). O Estado, portanto, apresenta pecuária de leite incipiente, sendo as irregularidades sanitárias frequentes, assim como o descumprimento das legislações vigentes.

O projeto proposto, todavia, remete à avaliação do leite sem fiscalização sanitária, distribuído aos estabelecimentos comerciais do Município de Parintins, Amazonas. A má aplicabilidade da Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011), as alterações físico-químicas, assim como prováveis adulterações, serão apontadas neste estudo. Isto subsidiará a Universidade, tanto quanto a sociedade amazonense, a exigir maior atuação da fiscalização cabível e implementação de leis específicas correlacionadas às três esferas (Municipal, Estadual e Federal).

Neste contexto, o desenvolvimento da supracitada pesquisa gerará dados preliminares importantes e impactantes que indicarão se a qualidade físico-química do leite clandestino comercializado no Município de Parintins está comprometida e se a população envolvida apresenta risco de adquirir um alimento adulterado.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme a Instrução Normativa nº62 de 29/12/11, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, leite é o produto oriundo de ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais terão designação de acordo com a espécie que procedem.

Para jovens mamíferos, incluindo o homem, o leite é o primeiro alimento ingerido e na maioria dos casos, continua sendo a base de uma dieta por um considerável período de tempo. O leite se caracteriza por ser um complexo biológico fluido com composições e características físicas que variam de espécies para espécies, refletindo na necessidade da dieta diária de um jovem mamífero (VARNAM & SUTHERLAND, 1994).

Uma das principais características que define a aceitação do leite é o conjunto de suas características sensoriais, sendo as principais o sabor e aroma. Segundo Arcuri *et al.*, (2005), o leite de cada espécie tem sabor e aroma próprios, de caráter inconfundível e único, conferidos pelos seus constituintes. Por exemplo, o leite bovino de qualidade deve apresentar sabor ligeiramente adocicado, limpo, agradável, característico da espécie. Os constituintes do leite que contribuem para isso são principalmente a lactose

(sabor adocicado) e os sais inorgânicos (salgado), e também outros, como alcoóis, ácidos graxos, lactonas e compostos formados ou ativados durante o tratamento térmico (FREIRE, 2006).

Todos os países da América do Sul produzem e industrializam leite. Um dos maiores produtores é o Brasil, com seu vasto território e climas apropriados que tem desenvolvido sua produção, possuindo também indústrias de grande porte com variadas linhas de produção. Outros países como Argentina, Uruguai e Chile são também grandes produtores da América do Sul, embora não sejam chamados de auto-suficientes (GUIMARAES, 2006).

No Brasil ainda é comum o comércio do “leite informal” também chamado de “leite clandestino”. De acordo com Nero et al. (2003), o hábito de consumir leite cru, ou informal, por uma parcela considerável da população, está diretamente relacionado com conceitos previamente formados de que este produto possui boa qualidade, além de desconhecimento dos riscos que esse produto pode oferecer.

O comércio de leite cru é proibido no Brasil desde a década de 1950 pela Lei n.º 1.283, de 18/12/1950, e pelo Decreto n.º 30.691, de 29/03/1952 (BRASIL, 1997). Entretanto, a comercialização de leite clandestino no Brasil teve grande crescimento a partir do início da década de 1990 uma vez que, durante esse período, a cadeia produtiva do leite passou por um profundo processo de transformação, tanto em termos estruturais como operacionais, exigindo diversos ajustes e adaptações para se aproximar do nível de qualidade, volume e regularidade que o varejo e as empresas laticinistas passaram a demandar (OLIVAL & SPEXOTO, 2004).

O comércio informal de leite é uma grande ameaça à saúde pública visto que, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), dezesseis doenças bacterianas e sete viróticas são veiculadas pelo produto, dentre elas a tuberculose, a brucelose e gastroenterites, sendo esta uma grave consequência da baixa qualidade do leite proveniente do mercado informal (BADINI *et al.*, 1997).

Atualmente, o consumidor tornou-se mais exigente e muitos são os requisitos que as indústrias precisam atender para comercializar os seus produtos nos mercados interno e externo. Hoje em dia, em todas as áreas profissionais, observa-se uma preocupação em comum: a qualidade. Na indústria de alimentos, a qualidade vem acompanhada da inocuidade, ou seja, produzir alimento com qualidade, para assegurar a competitividade no mercado. Além disso, ser seguro, para não oferecer riscos à saúde do consumidor (FACHINELLI, 2010).

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, tendo em vista sua grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. No ponto de vista industrial, a qualidade da matéria-prima está diretamente relacionada as

características do produto final, que irá então apresentar melhores características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Já para o produtor, essa referencia vai implicar em uma melhor remuneração e ainda uma maior procura ao seu leite, uma vez que isto reflete a boa sanidade de seu rebanho. Atingindo o consumidor final, a salubridade do leite gera uma maior segurança do consumo do produto “in natura”, assim como de seus derivados lácteos (FREIRE, 2006).

Buscando uma alimentação mais saudável, cada vez mais os consumidores buscam informações sobre o que consomem. Desta forma, exigem melhor qualidade dos produtos disponíveis e fiscalizam a adequação dos produtos as informações indicadas nos rótulos ou veiculadas em meios de comunicação. Além disso, muito importante para a melhora da qualidade dos produtos lácteos e a aprovação e exigência legal de padrões físico-químicos e microbiológicos mais rigorosos (FREIRE, 2006).

Além da grande importância da qualidade do leite na disseminação de doenças ao homem e também aos animais, é fundamental avaliar as características físico-químicas do produto, para considerar a possibilidade da ocorrência de fraudes econômicas, estabelecerem base para pagamento e verificar o seu estado de conservação (AGNESE et al., 2002).

A questão Segurança Alimentar, nos dias de hoje, é muito discutida e bastante preocupante. Por isso, em praticamente todas as indústrias de Laticínios é implementado o Sistema APPCC bem como a realização de análises (microbiológicas, físico-químicas e sensoriais) com frequência para verificar se o produto está dentro dos padrões exigidos pela legislação (FACHINELLI, 2010).

O leite, por ser uma fonte de proteínas de alto valor biológico, fonte de sais minerais, vitaminas, carboidratos e lipídios, com preço acessível e produto indispensável na fabricação de outros alimentos, é muito consumido em todo o mundo. Assim, o conhecimento dos fatores que afetam a composição nutricional do leite é muito importante para que o alimento chegue seguro ao consumidor (PORTUGUAL *et.al.* 2002). A composição do leite é determinante para o estabelecimento da sua qualidade nutricional e aptidão para processamento e consumo humano (PEREIRA *et al.*, 2001). É importante ressaltar que não deve existir distinção entre os tipos de leite A, B e C no aspecto qualidade sanitária, ou seja, todos os tipos não devem oferecer riscos à saúde humana, somente variar em padrões microbiológicos aceitáveis, de acordo com a legislação vigente (PORTUGUAL *et.al.* 2002).

Atualmente, a maioria das empresas possuem o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), que tem como linhas básicas os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos vários tipos de leite. O cuidado deve começar com o monitoramento da sanidade do animal, partindo após para a correta higiene da ordenha,

dos equipamentos e utensílios, bem como a limpeza e desinfecção dos tetos (TRONCO, 2008).

Devido à composição físico-química e microbiológica, o leite é um alimento altamente perecível e por isso deve ser submetido, logo após sua obtenção, a um processo com a finalidade de evitar a multiplicação de microrganismos presentes (TRONCO, 2008).

A escolha do tratamento vai depender do produto que se deseja obter, o prazo de validade requerido, o tipo de alteração que pode causar e o grau bacteriano que se deseja destruir (TRONCO, 2008).

Por causa da sua rica composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos, e por este motivo é de fundamental importância para a dieta humana. Além disso, por ser um alimento bastante rico em nutrientes, o leite cru é um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, tanto desejáveis quanto indesejáveis (patogênicos). A presença desses microrganismos pode alterar as características do leite comprometendo sua inocuidade (PANCOTTO, 2011).

Diversas situações podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos, entre elas um aumento da temperatura do leite e a falta de cuidados na manipulação e higiene. A sanidade do animal ordenhado também tem importância e compromete o consumo seguro do leite. O tratamento de infecções com antibiótico pode deixar resíduo quando não observado o período de carência até sua ordenha. Devido à importância que representa na alimentação e à sua natureza perecível, é fundamental que seja feito o controle sistemático de qualidade do leite, por meio de avaliações físico-químicas e microbiológicas, a fim de que atenda aos requisitos mínimos de qualidade. Os referenciais de qualidade estão fixados em lei e determinam os níveis aceitáveis que classificam o leite dentro de uma normalidade (PANCOTTO, 2011).

O leite, assim como outros alimentos, é monitorado por órgãos de saúde pública utilizando-se de testes específicos para determinar a qualidade dos produtos ofertados à população. O leite pode ser adulterado por diversos motivos, entre eles o econômico. A prática de adulteração no leite é comum em parte dos estabelecimentos industriais envolvidos com a produção, beneficiamento e/ou envase do leite, podendo as fraudes ser caracterizadas em dois tipos: sanitária: adição de substâncias estranhas ao leite com o intuito de mascarar deficiências do produto, podendo tais substâncias causar mal à saúde; econômica: adição de substâncias inócuas, que aumentam o volume de leite, mas não causam mal à saúde (ABLV, 2007).

Segundo Velloso (2003), essas adulterações são mais comumente praticadas no leite fluido com a adição de água, leiteiro e soro de queijo. Este último, adicionado ao leite fluido é financeiramente mais atrativo. No entanto, desde que o produto final receba a denominação “bebida láctea”, a sua adição é permitida pela legislação brasileira e, para

isso, é também necessário que contenha, no mínimo, 51% de base láctea (BRASIL, 2005 *apud* OLIVEIRA, 2009).

De acordo com o RIISPOA, considera-se fraudado, adulterado ou falsificado o leite que: 1) for adicionado de água; 2) tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura nos tipos “C” e “magro”; 3) for adicionado de substâncias conservadoras ou quaisquer elementos estranhos à sua composição; 4) for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior; 5) estiver cru e for vendido como pasteurizado; 6) for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 1997).

Os testes físico-químicos selecionados para as análises são ferramentas para investigação de possíveis desvios em sua composição causados ou pelo mau processamento, ou intencionalmente para aumento do volume e maior lucro ou por correções de alterações na composição do leite (PEREIRA *et al.*, 2001).

A investigação da qualidade do leite está diretamente atrelada à necessidade de se evitar a disseminação de doenças ao homem. Contudo também é fundamental avaliar as características físico-químicas do mesmo para considerar a possibilidade da ocorrência de fraudes econômicas, estabelecer base para pagamento e verificar o seu estado de conservação (AGNESE *et al.*, 2002).

O controle físico-químico é muito importante e constituem-se de análises rotineiras para garantir a qualidade do produto. O leite contém microrganismos e estes mudam os resultados das análises físico-químicas. Por isso é importante o monitoramento seguido para garantir a inocuidade do produto. (TRONCO, 2003).

Para testes completos de qualidade do leite devem-se considerar suas características sensoriais, físico-químicas, microbiológicas e nutricionais; além da ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (ZOCHE *et al.*, 2002). As principais determinações físico-químicas que são realizadas para o controle da qualidade do leite são: acidez, crioscopia, densidade, gordura e sólidos totais. As análises destes parâmetros são primordiais para verificar as condições de qualidade do leite (SILVA *et al.*, 2010).

Com a entrada em vigor da Instrução Normativa nº 62 de 2011, determina os níveis aceitáveis de qualidade e normalidade do leite cru refrigerado. Atualmente, existem padrões mais rígidos. Desta forma, tende a crescer a demanda por produtos de boa qualidade e certificados, não apenas no mercado nacional, mas assim como no mercado internacional. Uma das grandes vantagens da Instrução Normativa nº 62 é a adequação dos nossos produtos ao comércio internacional, o que auxilia na conquista de novos mercados de consumidores.

A qualidade do produto final vai depender diretamente da matéria-prima empregada, ou seja, um leite apresentando sua composição físico-química dentro dos padrões de normalidade, assim como níveis microbiológicos aceitáveis, irá posteriormente gerar produtos finais com uma melhor qualidade, o que significa alimentos mais seguros, saudáveis, que permanecem inalterados durante o prazo de validade (FREIRE, 2006). O código penal brasileiro prevê pena de detenção de um a dois anos e multa para quem “corromper, adulterar, falsificar ou alterar substâncias ou produto alimentício destinado ao consumo, tornando-o nocivo à saúde ou reduzindo-lhe o valor nutritivo”. Estas punições podem ser aplicadas, após comprovação de substância alimentícia adulterada ou o produto falsificado” (OLIVEIRA, 2009).

METODOLOGIA

- Localização geográfica dos estabelecimentos comerciais:

Para obter as coordenadas da localização geográfica dos estabelecimentos comerciais envolvidos, será utilizado Sistema de Posicionamento Global (GPS), modelo Garmin etrex vista Hcx, no momento da aquisição das amostras.

- Aferição da temperatura das amostras de leite:

Será realizada com termômetro analógico, de imediato à obtenção das amostras. Os resultados serão anotados em planilha.

- Obtenção das amostras de leite:

Leites clandestinos (sem registro de inspeção), embalados em sacos plásticos ou garrafas, serão obtidos, em litro e duplicata, através da compra avulsa nos estabelecimentos comerciais, previamente definidos através de levantamento, da Sede do Município de Parintins. O intuito será a avaliação de 100% dos lotes encontrados.

- Identificação das amostras de leite:

Para cada amostra será atribuída identificação, utilizando etiquetas e lápis, através de número crescente, considerando a ordem de coleta. Também constará o nome do estabelecimento comercial, data e hora de obtenção.

Envio das amostras de leite para análises:

No momento da aquisição, todas as amostras de leite serão transportadas em caixas de isopor, acondicionadas em gelo sintético, protegidas do sol e calor, para o Laboratório de Química do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), onde serão prontamente analisadas em duplicata.

- Pesquisa dos parâmetros físico-químicos:

As análises serão realizadas, de imediato, no Laboratório de Química (ICSEZ / UFAM), conforme Brasil (2006). Os ensaios físico-químicos do leite foram realizados através do Analisador de Leite MASTER COMPLETE® (Akso Produtos Eletrônicos LTDA): densidade relativa a 15°C, índice crioscópico, teor de gordura e sólidos não gordurosos (SNG).

- **Acidez Titulável do leite fluido, Método B – Dornic:**

Serão transferidos 10 mL da amostra para o béquer e adicionadas 4 - 5 gotas da solução de fenolftaleína a 1 %, sendo tituladas com solução de hidróxido de sódio 0,1 N ou com a solução Dornic, até aparecimento de coloração rósea persistente, por aproximadamente 30 segundos.

Acidez (°Dornic) = $V \times 10$

Onde: V = volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação, em mL;

- **Densidade a 15°C,**

Segundo a Instrução Normativa nº62 de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o leite é considerado normal e apto para o consumo com acidez titulável entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/ 100g, ou seja, entre 14 e 18°D.

- **Teor de Gordura:**

Para o teor de gordura, o percentual mínimo requerido, de acordo com a Legislação, para o leite bovino é de 3%.

- **Depressão do ponto de congelamento**

O índice crioscópico é uma análise de precisão, os resultados que não estão contidos no intervalo entre $-0,530^{\circ}\text{H}$ e $-0,550^{\circ}\text{H}$, confirmam a adulteração do leite.

- **Sólidos Não Gordurosos**

Percentual mínimo e máximo requeridos respectivamente são

- Análise estatística

Os dados serão tabulados no recurso *Excel*. Técnicas de estatística descritiva serão utilizadas através da obtenção da distribuição absoluta e relativa; assim como as de correlação entre as variáveis, de acordo com Sampaio (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Tabela 1 indicam que 9 (100%) das amostras apresentavam a quantidade mínima estipulada para o teor de gordura, de acordo com a Instrução Normativa 62/11. Estes resultados, corroboram com os de Dutra et al. (2011), em pesquisa na região do Agreste Pernambucano, e os de Mendes et al. (2010) em pesquisa de Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN, onde não observaram amostras de leite com teor de gordura abaixo do padrão.

Os resultados obtidos para a crioscopia, onde das 09 amostras analisadas apenas uma (11,11%) estava em acordo com a legislação. Cinco (55,55%) apresentava crioscopia elevada, enquanto que três (33,33%) subestimava o valor recomendado. Dessa forma, em desacordo com a legislação. De acordo com a legislação brasileira, o resultado para leite bovino normal é entre $-0,530^{\circ}\text{H}$ e $-0,550^{\circ}\text{H}$ (Brasil, 2011). Segundo Santos e Fonseca [200-] resultados acima de $-0,530^{\circ}\text{H}$ indicam adição de água, já que esta prática provoca aumento da temperatura de congelamento do leite, uma vez que esta tende a se aproximar do ponto de congelamento da água (0°C). Já Castanheira (2010) afirma que resultados abaixo de $-0,560^{\circ}\text{H}$, podem indicar problema de congelamento do leite. De acordo com os mesmos autores, resultados de crioscopia baixa também podem indicar adulteração do leite por adição de reconstituintes.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros físico-químicos do leite clandestino obtidos em estabelecimentos comerciais no Município de Parintins - AM

Parâmetros físico-químicos do leite clandestino					
Amostras de leite	G *	IC (H°)*	DEN*	SNG*	°D*
1	3,02%	-0,538	30,78	8,5%	17°D
2	3,27%	-0,630	35,60	9,78%	18,5°D
3	4,24%	-0,522	34,53	9,71%	19°D
4	3,28%	-0,638	36,02	9,9%	30,65°D
5	3,60%	-0,513	28,66	8,07%	15°D
6	4,05%	-0,634	34,84	9,74%	30°D
7	3,94%	-0,497	27,41	7,82%	12°D
8	3,71%	-0,625	34,74	9,65%	16,5°D
9	3,29%	-0,553	31,30	8,69%	12,5°D

*G: gordura; IC: Índice Crioscópico em graus Hortvet; DEN: densidade a 15°C ; SNG: Sólidos não-gordurosos; °D: graus Dornic.

Em relação a densidade, 3 (33,33%) amostras estavam dentro da faixa permitida pela legislação, caracterizando que o leite não foi fraudado com adição de água para maior rendimento e não houve desnatação. Cinco (55,55%) das amostras superaram os valores aceitáveis pela Instrução Normativa 62/2011. A acidez elevada no leite é resultado da fermentação da lactose provocada pela multiplicação de bactérias lácticas. A acidez do leite também pode ocasionar a coagulação da caseína e assim, limitar seu uso (Bjorkroth; Koort, 2011).

Apenas uma (11,11%) amostra não alcançou o valor estabelecido. Quando os valores de densidade são muito baixos caracterizam-se indícios de adição de água. A adição de água, segundo Montanhini & Hein (2013) leva a uma diminuição na densidade do leite e é considerada uma fraude econômica.

Os resultados das análises para Acidez Dornic, expressos na Tabela 1, revelam que das 9 amostras avaliadas, 3 (33,33%) destas estão em conformidade com o limite máximo permitido (18,0°D). Segundo a Instrução Normativa nº62 de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o leite é considerado normal e apto para o consumo com acidez titulável entre 0,14 e 0,18g de ácido láctico/ 100g, ou seja, entre 14 e 18°D. Em contra partida, 4 (44,44%) das amostras para acidez Dornic revelaram valores superiores ao da Legislação vigente. Para Brasil (2011), quando a acidez ultrapassa 1,8g de ácido láctico por litro de leite, que é mais que 18°D, o leite está impróprio para consumo.

Para sólidos não gordurosos, os achados foram 8 (88,88%) das amostras em acordo com a especificação da IN 62, em contra partida, uma (11,11%) amostra não atingiu o mínimo especificado pela IN 62/2011.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados obtidos, Leite clandestino adulterado, impróprio ao consumo humano, está sendo comercializado na Sede do Município de Parintins, Amazonas. Observa-se a grande necessidade de serem trabalhados aspectos, como boas práticas de higiene durante a ordenha e após a mesma, e nos estabelecimentos de venda de leite, principais entraves à melhoria da qualidade de leite produzido. Para isso, políticas de conscientização e fiscalização para os produtores rurais dessa localidade, quanto ao cumprimento das normas relativas aos requisitos previstos nos regulamentos específicos, são ferramentas de notável importância, as quais, efetivamente, podem ser utilizadas de modo a auxiliar a melhora das condições produtivas, influenciando positivamente a qualidade do leite produzido e consumido no município de Parintins, Amazonas. Visto que, existe risco da população parintinense adquirir produtos com baixo valor nutricional e / ou depreciação sanitária.

REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. p. 58-61, 2002.

ARCURI, E. F.; BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Como Preservar o Sabor e o Aroma do leite. **Revista Balde Branco**. Publicada em 3 de dez. de 2005. Disponível em: http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=66.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE LEITE LONGA VIDA (ABLV). **Leite longa vida**. 2007. Disponível em: <<http://www.ablv.org.br/leiteLongaVida/index11.html>>.

BADINI, K. B.; NADER, FILHO, A.; AMARAL, L. A. Hábitos dos consumidores de leite cru, produzido e comercializado clandestinamente nos municípios de Botucatu/ SP e de São Manuel/SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 11, n. 51. p. 15-17, 1997.

BJORKROTH, J.; KOORT, J. Lactic acid bacteria: taxonomy and biodiversity. In: John FUQUAY, W.; FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H (ed.). **Encyclopedia of Dairy Science**. Second edition. London: Elsevier, 2011. v.1, p.45-48.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos n.ºs.1255, de 25 de junho de 1962, n. 1236, de 2 de setembro de 1994, n.1812, de 8 de fevereiro de 1996, e n. 2.244, de 4 de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal-RIISPOA**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Instrução Normativa nº 62, de 22 de dezembro de 2011**.

CASTANHEIRA, A. C. G. **Manual Básico de Controle de Qualidade de Leite e Derivados – comentado**. São Paulo: Cap. Lab, 2010. 276 p.

DUTRA, B. F.; FRANQUE, M. P.; COSTA, S. L.; FILHOS, N. D. B. Análise físico-química de amostras do leite cru de municípios do agreste Pernambucano. In: X Congresso Internacional do Leite X Workshop de Políticas Públicas. XI Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira, EMBRAPA, Maceió-AL, 2011.

FACHINELLI, C. Controle de qualidade do leite – análises físico-químicas e microbiológicas. Bento Gonçalves, 2010. 66 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves), 2010.

FREIRE, M. F. Análise das características físico-químicas de leite cru refrigerado entregue em uma cooperativa no estado do Rio de Janeiro no ano de 2002. Rio de Janeiro, 2006. 33 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Curso de Pós-graduação "LATO SENSU" em higiene e inspeção em produtos de origem animal e vigilância sanitária) - Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2006.

GUIMARAES, PAUTILHA. Considerações Gerais sobre o Leite. Acesso em 20 de Jun. de 2006. Disponível em: <http://www.cienciadoleite.com.br/pautilha.htm>.

MENDES, C. G; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no Município de Mossoró, RN. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.11, n.2, p. 349 – 356, abr./jun. 2010.

MONTANHINI, M.T.M.; HEIN, K.K. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Piraí do Sul, Estado do Paraná, Brasil. *Ver. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p. 10-14, jul/ago, 2013.

NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão, PR. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.

OLIVAL, A. de A.; SPEXOTO, A. A. Leite informal no Brasil: aspectos sanitários e educativos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 119. p. 12-17, abr. 2004.

OLIVEIRA, Gislene Bremer. **Detecção da adição fraudulenta de soro de queijo em leite: interferência da atividade de proteases bacterianas**. 2009. 47p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto de Tecnologia,

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

PANCOTTO, A. P. Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves. 2011. 34 f. **Tese Conclusão de Curso** (Trabalho de Conclusão em Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.da.; COSTA JÚNIOR, L. C. G.; OLIVEIRA, L. L. de. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2. ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234 p.

PORTUGAL, J.A.B.; NEVES B.S.; et.al. **Segurança Alimentar na cadeia do leite**. Juiz de Fora: CT/ILCT – EPAMIG, 2002.

SA, de E. Análises para detectar fraudes em leite. Leite & Derivados. , ed., n. 78. Jul., 2004.

SILVA, R. C. B.; BARBOSA, S. B. P.; ANDRADE, A. C.; SILVA, C. X.; MAURICIO, E. A.; SILVA, E. P. E.; SILVA, M. P. M.; SILVA, R. L. Análises físico- químicas para determinação da qualidade em leite cru. **X Jornada de ensino, pesquisa e extensão (JEPEX)**, UFPE, Recife, outubro, 2010.

THIELMANN, C. ARCURI, E.F. **Métodos Microbiológicos básicos e aplicados a leite e derivados**. Cândido Tostes: EPAMIG/CT - Instituto de Laticínios, 1999.

TRONCO, Vânia Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 2ª ed. Santa Maria: UFSM, 2003.

TRONCO, Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3ª ed. Santa Maria: UFSM, 2008.

VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. Milk and Milk Products. Technology, Chemistry and Microbiology. London, Cap. I (1-33). Ed. Chapman & Hall. Year 1994.

