

ARTIGO

**AUTORES:**

*Daiany Iris Gomes*¹
*Kaliandra Souza Alves*¹
*Luis Rennan Sampaio Oliveira*¹
*Robson Magno Liberal Vêras*²
*Sandra Sousa Barcelos*¹
*Cleidimar Vieira Barbosa*¹

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Rua A, quadra Especial do Ceup, s/n, 68.515-000, Pareauapebas – PA, Brasil.

²Universidade Federal de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-090 - Recife, PE – Brasil.

Recebido: 25/05/2011

Aprovado: 26/07/2011

AUTOR CORRESPONDENTE:

Daiany Iris Gomes

E-mail: daiany.gomes@ufra.edu.br

PALAVRAS-CHAVE:

Bovinos

Composição láctea

Produção de leite

Produtos lácteos

KEY WORDS:

Cows

Dairy products

Milk composition

Milk yield

Qualidade do leite bovino oriundo de diferentes propriedades rurais na região sudeste do Pará, Brasil

The quality of cow's milk from different dairy farms in the southeast region of the Brazilian State of Pará

Resumo: Objetivou-se comparar a qualidade físico-química do leite, em diferentes linhas de coleta, destinado ao beneficiamento, oriundas de várias propriedades rurais. O pool das amostras de leite foi formado por pequenos (até 100 L/dia), médios (101 a 300 L/dia) ou grandes (301 a 800 L/dia) produtores de leite. O leite foi coletado duas vezes por semana, durante três meses, totalizando 24 amostras para cada linha de coleta, nos períodos seco e chuvoso. As amostras compostas foram submetidas às análises físicoquímicas para determinação da densidade, temperatura, acidez Dornic, teor de gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado. A gordura, a proteína, o extrato seco total e o extrato seco desengordurado não variaram entre as linhas de coleta, tanto no período seco como no chuvoso. A temperatura e a acidez Dornic apresentaram efeito significativo entre as linhas avaliadas, em ambos os períodos, enquanto a densidade do leite variou apenas durante o período chuvoso. Pode-se então concluir que a gordura, proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado encontraram-se adequados para comercialização. Entretanto, a temperatura e a acidez Dornic apresentaram-se fora do padrão estabelecido pela Instrução Normativa 51, o que remete a falhas no armazenamento, transporte e/ou manejo da ordenha.

Summary: The aim of the present study is to compare the physical-chemical characteristics of milk in different milk line samples destined for the dairy industry from various farms. The milk samples were analyzed using a pool of small (10 to 100 liters / day), intermediate (101 to 300 liters / day) and large (301 to 800 liters / day) dairy producers. Milk samples were collected twice weekly during three months resulting in 24 milk samples for each milk line in the dry and rainy seasons. The density, temperature, Dornic acidity, fat and protein content, total dry extract (TDE) and the free fat dry extract (FDE) were determined in order to assess the milk's physical-chemical characteristics. The fat, protein, total dry extract (TDE) and FDE did not vary from one milk line to another either in the dry or the rainy season. Temperature, acidity and density showed a significant variation between milk lines in both seasons, although milk density changed only during the rainy season. The fat component, protein, TDE and FDE were suitable for marketing. However, the temperature and acidity fail to meet the standards stipulated by Ordinance 51. This may be related to storage conditions, transportation and milking management.

1 Introdução

O leite, considerado um dos principais produtos de origem animal, tem apresentado aumento crescente no consumo per capita ano, passando de 110 litros, no ano de 2006, para 152 litros, no ano de 2009. A produção nacional de leite é de 29 112 bilhões de litros; comparando-se a produção obtida no ano de 2009 com a de 2008, verificou-se aumento de 5,6% no volume. Neste cenário, a região Norte tem acompanhado o crescimento produtivo do Brasil, apresentando posição satisfatória quanto à produção de leite; o volume de leite produzido encontra-se em 596, 235 mil litros, no ano de 2009. O estado do Pará, 2º maior produtor de leite da região Norte, apresentou aumento crescente nos últimos anos, nos quais a produção acumulada aumentou em 36%, de 1995 a 2009 (IBGE, 2010).

A atividade leiteira da região Sudeste do Estado do Pará, uma das principais regiões produtoras de leite do Estado, se destaca por sua expansão, o que a caracteriza como importante fonte de geração de emprego e renda, especialmente para famílias de pequenos produtores rurais e assentados em programas de reforma agrária. Essa região se caracteriza pela produção de leite exclusivamente a pasto, aspecto que favorece o produtor e o laticínio no período chuvoso, devido à disponibilidade de alimentos para os animais, em quantidade e qualidade (BITENCOURT et al., 2000). Porém, durante o período seco, em função do menor índice pluviométrico, as forragens apresentam menor produtividade. Deste modo, os produtores que não adotam alguma estratégia de alimentação ficam sujeitos a obter menor índice de produção ou acabam adicionando substâncias que alteram o volume do leite produzido (PEREIRA et al., 2009).

Na região Sudeste do Pará, em muitos casos, os produtores, insatisfeitos por não serem bonificados pelos laticínios, quanto à qualidade do leite, não se sentem responsáveis em produzir leite com melhor qualidade, gerando, assim, fraudes, por adição de água, no intuito de manter o mesmo volume de leite, independente da estação do ano. No entanto, ao comercializar leite que não está íntegro, toda a cadeia leiteira está sujeita a perdas, o laticínio e o produtor. Pois, a qualidade da matéria-prima entregue ao laticínio determina o rendimento dos derivados fabricados (ROMA JÚNIRO et al., 2009).

De forma geral, os produtores de leite, para se manter na atividade, precisam aumentar a produtividade do rebanho e melhorar a qualidade do produto. Neste sentido, foram implementadas normas

nacionais de padrão de qualidade de leite, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pela Normativa 51 (IN 51), por intermédio do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade de Leite (BRASIL, 2002), com vistas ao estabelecimento de critérios para a produção, identidade e qualidade do leite. Possivelmente, a implementação deste programa promoverá melhorias em toda a cadeia leiteira (CITADIN et al., 2009).

A determinação do leite de qualidade pode ser definida em termos de sua integridade, ou seja, livre da adição de substâncias e /ou remoção de componentes, de sua composição química e características físicas, e de sua deterioração microbiológica e presença de patógenos (DURR, 2004). Neste contexto, as características físicoquímicas fora dos padrões exigidos pela legislação vigente no Brasil podem colocar em risco a saúde do consumidor, em razão de fraudes decorrentes da adição de substâncias condenáveis ao consumo, as quais alteram a composição do leite (BRASIL, 2002).

Portanto, pesquisas sobre as causas de variação na produção e na composição do leite no setor primário de produção são muito importantes para toda a cadeia láctea e servem como ferramenta para a qualidade e aumento da produtividade (NORO et al., 2006). Deste modo, o conhecimento das características físicoquímicas poderá direcionar a produção de derivados lácteos nos laticínios, otimizando o aproveitamento pela indústria, assim como possibilitaria a identificação de locais com deficiências no sistema de manejo higiênico-sanitário.

Diante do exposto, têm-se por objetivo comparar a qualidade físicoquímica do leite de várias propriedades rurais, classificadas de acordo com sua produção de leite destinado ao beneficiamento.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia – Parauapebas- PA, e no Laboratório de duas indústrias de laticínios pertencentes aos municípios de Curionópolis-PA e Canaã dos Carajás-PA.

A coleta de dados foi realizada em dois períodos do ano, que compreenderam o período seco (de agosto a outubro de 2006) e o período chuvoso (de março a maio de 2007). Analisou-se o leite oriundo de 150 propriedades rurais cadastradas nos laticínios onde foi realizada a pesquisa. O pool de amostras foi formado por pequenos (até 100 L/dia),

médios (101 a 300 L/dia) e grandes (301 a 800 L/dia) produtores de leite. A forma de escoamento do leite até o laticínio foi por meio de caminhões com latões de 50 litros e/ou em caminhões tanques refrigerados. Para cada caminhão era estabelecido um roteiro em direção às propriedades, o qual era denominado linha de coleta. Desta forma, todas as propriedades que ficam próximas ao trajeto percorrido transferiam sua produção de leite diária, no caso daqueles que utilizavam latões de 50 litros, e a cada três para aqueles que utilizavam tanques refrigerados. As linhas de coleta eram estabelecidas de acordo com a produção das propriedades inclusas no trajeto, as quais foram classificadas em pequena, média e grande produção de leite. Os caminhões das linhas A e B transportavam o leite das propriedades com pequena produção, C e D média e grande produção, respectivamente (período seco). Já os caminhões das linhas E e F transportavam o leite das pequenas propriedades durante o período chuvoso, G e H, médias e grandes, respectivamente.

As amostras de leite foram coletadas semanalmente durante três meses, sendo efetuadas duas vezes por semana, totalizando 24 amostras para cada linha de coleta de leite nos períodos seco e chuvoso. Portanto, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (linhas de coleta) e 24 repetições. Os tratamentos no período seco foram constituídos por quatro linhas de coleta: A, B, C e D, todas direcionadas ao laticínio localizado no município de Curionópolis. Deve-se ressaltar que, para essas linhas, todo o leite foi transportado em latões de 50 litros à temperatura ambiente.

Todas as propriedades rurais cadastradas nos laticínios praticavam ordenha manual, os animais eram alimentados exclusivamente a pasto, o rebanho era mestiço, composto por raças zebuínas e taurinas, predominando as zebuínas. Nas propriedades que escoavam o leite utilizando as linhas de coleta A, B, C e D, antes da coleta não era aferida a temperatura ou testado o leite quanto à estabilidade em alizarol. O leite era transferido para latões de 50 L para ser transportado até o laticínio, as coletas nas propriedades foram realizadas todos os dias, sempre na parte da manhã, para que o veículo que transportava o leite chegasse ao laticínio até as 12:00 h. Esta condição de horário não se estabelecia para todas as propriedades: nas que utilizavam as linhas C e D, em que as condições da estrada eram precárias e de difícil acesso, os caminhões de transporte chegavam ao laticínio na parte da tarde.

Já no período chuvoso os tratamentos foram constituídos por quatro diferentes linhas de coleta, pois não foi possível o desenvolvimento completo da pesquisa em um mesmo laticínio, devido às normas internas do laticínio. Em função disso, realizou-se a caracterização do leite produzido na região em um laticínio localizado na cidade de Canaã dos Carajás. Duas linhas, E e F corresponderam ao transporte em latões de 50 litros; sendo as outras duas linhas, G e H, recolhiam o leite das propriedades com a utilização de caminhões tanque. Nesta condição, era realizado o teste do alizarol; o leite que não apresentava estabilidade era transportado num compartimento específico do caminhão, destinado à produção de requeijão.

Nas propriedades rurais que possuíam energia elétrica ou estavam localizadas próximas a sítios que dispunham de energia, os produtores armazenavam o leite das ordenhas diárias em tanques de expansão coletivos, para que o leite fosse coletado por caminhões tanques, pertencentes às linhas de coletas G e H.

Após a recepção do leite na plataforma das indústrias de beneficiamento, foram obtidas alíquotas de 40 mL de cada latão, para obtenção de uma amostra composta de aproximadamente 1000 mL para cada linha de coleta, ou retiradas de cada caminhão tanque uma alíquota de 1000 mL. Após esse procedimento, cada alíquota foi homogeneizada e, em seguida, submetida às análises físicoquímicas para determinação da densidade, temperatura, acidez Dornic, teor de gordura e proteína, extrato seco total e extrato seco desengordurado.

Para a determinação da densidade, utilizou-se o termolactodensímetro de Quevene, o qual apresenta graduações de 15 a 45 °C e densidade de 1,015 a 1,045 g cm⁻³. Como os lactodensímetros são calibrados para 15 °C realizou-se a correção quando o leite apresentava uma temperatura igual ou superior a 30 °C. Para esta correção, utilizou-se a tabela descrita por Behmer (1984). A aferição da temperatura do leite foi realizada por meio do termolactodensímetro de Quevene.

O teor de gordura e proteína foi mensurado segundo Tronco (2003). O extrato seco total (EST) foi determinado pelo método gravimétrico, o qual consistiu em desidratar uma amostra de peso conhecido, em estufa aquecida a aproximadamente 105 °C, por 3 a 4 horas. Concomitantemente, o extrato seco desengordurado (ESD) foi estimado pela diferença entre a porcentagem de gordura e o extrato seco total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando significativos no teste F, foram comparados pelo teste Tukey. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos por intermédio do programa Saeg (UFV, 1997), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

3 Resultados e Discussão

Foi feita uma comparação entre os valores obtidos no presente estudo e os exigidos pela Normativa 51 (IN 51), por intermédio do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade de Leite (BRASIL, 2002). Os valores apresentados na Tabela 1 referem-se aos preconizados pela legislação.

Tabela 1. Composição e requisitos físicos e químicos exigidos pela IN 51 para o leite cru tipo C (Brasil, 2002)

Requisitos	Limites	Métodos de Análises
Matéria gorda g 100g ⁻¹	Teor original, com o mínimo de 3,0	FIL 1C: 1987
Densidade relativa A 15/150 (g mL ⁻¹)	1,028 a 1,034	LANARA/MA, 1981
Acidez titulável (g 100 mL ⁻¹ de ac. Láctico)	0,14 a 0,18	LANARA/MA, 1981
Extrato seco desengordurado (g 100 g ⁻¹)	Mínimo. 8,4	FIL 21B: 1987
Proteínas (g 100 g ⁻¹)	Mínimo. 2,9	FIL 20B:1993

Os dados descritos na Tabela 2 referem-se aos valores coletados durante o período seco. Verificou-se que os teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado não variaram significativamente para as quatro linhas de coleta apresentando valor médio acima do mínimo (Tabela 1) exigido pela legislação. Este comportamento provavelmente deve às amostras terem sido coletadas no período de menor precipitação pluviométrica, quando as forragens apresentam menor conteúdo de água e, conseqüentemente são mais fibrosas, o que geralmente promove aumento na concentração de gordura do leite, devido à maior produção de ácido acético, favorecendo uma elevação relativa dos sólidos totais (SOUZA et al., 2010). Portanto, dependendo da composição da forragem, principalmente quanto à relação carboidratos fibrosos/não fibrosos, pode haver alteração na composição do leite (COSTA et al., 1992).

Este fato condiz com o manejo nutricional dos rebanhos leiteiros criados na região Sudeste do Pará, pois o alimento fornecido consiste basicamente em volumoso. Este aspecto pode ser positivo em reduzir o custo de produção, além de manter os sólidos totais do leite, favorecendo um rendimento satisfatório durante o processo de fabricação dos derivados (NERO et al., 2005). Entretanto, pode ser negativo em relação à produção total de leite, o que possivelmente pode ter ocorrido no presente estudo. Os ani-

mais não receberam nenhum tipo de suplementação durante todo o ano, logo, a produção média de leite por vaca foi de aproximadamente cinco litros. Neste contexto, o teor de gordura e, conseqüentemente, os demais componentes dos sólidos totais apresentaram-se acima do mínimo (Tabela 1) exigido na IN 51, podendo estar diretamente correlacionado à baixa produção dos animais (GRACIA et al., 2010).

Tabela 2. Médias estimadas e desvio-padrão para as variáveis gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e proteína, temperatura (T) e densidade (Dens) do leite de diferentes linhas de coleta, entregue para o beneficiamento, no período seco

Variáveis	A	B	C	D	Valor F	CV (%)
Médias (Desvio-Padrão)						
Gordura	3,53(0,136)	3,34(0,122)	3,59(0,141)	3,54(0,137)	2,20 ns	10,45
EST	12,6(0,635)	12,1(0,583)	12,17(0,590)	12,25(0,597)	2,17 ns	6,31
ESD	9,14(0,585)	8,92(0,557)	8,66(0,525)	8,81(0,544)	1,85 ns	8,37
Proteína	3,48(0,015)	3,49(0,015)	3,48(0,015)	3,55(0,015)	1,70 ns	3,49
T°C	32,68(2,713)	32,64(2,706)	33,83(2,907) ^{ab}	35,12(3,133) ^b	5,02*	5,04
Ac. Dornic	18,08(30,97)	18,75(33,31)	28,37(76,25)	33,16(104,18) ^b	22,94*	30,78
Dens	1,029(0,005) ^{ab}	1,029(0,005) ^b	1,027(0,005) ^a	1,028(0,005) ^{ab}	3,61*	7,04

Letras diferentes entre colunas indicam * p < 0,05

Outros aspectos, além da alimentação, podem estar relacionados à composição físicoquímica do leite, como raça, produtividade, genética, escore de células somáticas e estágio de lactação (ROMA JÚNIOR et al., 2011). Entretanto, estas possíveis causas não foram isoladas, pois estão intrinsecamente envolvidas no controle zootécnico da fazenda (ZANELA et al., 2006). Entende-se que estas causas são chaves para a produção de leite de melhor qualidade, entretanto, a pesquisa inicial tinha o intuito de caracterizar o leite destinado ao laticínio; por isso, a partir dos dados gerados, devem ser realizadas pesquisas nas propriedades, no intuito de fortalecer o desenvolvimento da pecuária leiteira na região sudeste do Pará, com melhor qualidade dos produtos.

Entretanto, no presente estudo, as condições climáticas sob as quais os dados foram coletados podem ter sido o fator de maior contribuição para alterar a composição do leite, modificando de forma positiva o teor de gordura. Diversos trabalhos, na literatura, constataram a relação entre condições climáticas e composição do leite, sendo que as diferenças são bastante evidentes entre período seco e de chuvas. Todos esses relatos corroboram a presença de maior teor de gordura durante a época

seca do ano (COSTA et al., 1993; GONZALE et al., 2004; MARTINS et al., 2004; NORO et al., 2006; ROMA JÚNIOR et al., 2009, SOUZA et al., 2010)

Pode-se constatar que os resultados para densidade do leite variaram significativamente entre as diferentes linhas de coleta (Tabela 2). A densidade é uma característica física do leite, que consiste na relação entre peso e volume. Assim, um litro de leite normal pesa de 1,027 a 1,034 g/cm³. Abaixo ou acima desse intervalo, o leite pode ter sua qualidade comprometida. Neste contexto, dois fatores podem interferir diretamente para a densidade do leite. O primeiro está relacionado à retirada de gordura, pois, à medida que a densidade aumenta, a quantidade de gordura diminui; assim, no leite com densidades muito elevadas, possivelmente haverá fraude quanto à retirada da gordura e provavelmente terá densidade maior que 1,034 g/cm³ (TRONCO, 2003). O segundo fator se refere às possíveis fraudes causadas por adição de água, a qual aumenta a proporção de leite em relação aos componentes químicos, como a gordura; desta forma, a adição de água contribui com menores valores de densidade (RIBAS et al., 2004).

Notadamente, as médias de acidez encontram-se fora do padrão estabelecido pela legislação, sendo o ideal entre 14 -18 °D (Tabela 1). Com base nos resultados obtidos, verifica-se que houve variação significativa para acidez e temperatura (Tabela 2), podendo-se ressaltar piores valores para as linhas de coleta C e D (período seco). Este resultado se deve, possivelmente, ao leite das referidas linhas de coleta ter permanecido dentro dos latões durante maior tempo, pois as distâncias das rotas para o laticínio são, respectivamente, 100 e 120 km; além disso, os produtores e o laticínio não estavam organizados de forma a proporcionar um sistema de resfriamento de leite em tanques de expansão.

Neste sentido, temperaturas elevadas podem favorecer a proliferação de microrganismos patogênicos. Esta ocorrência pode estar normalmente associada à alta concentração de microrganismos mesófilos no leite, que se multiplicam rapidamente quando o leite não é armazenado sob refrigeração (OLIVEIRA et al., 2011). Em ambientes propícios, os microrganismos mesófilos fermentam a lactose, induzem a produção do ácido láctico e assim gera a acidez do leite (CITADIN et al., 2009). Portanto, a acidez pode ser amplamente utilizada na inspeção industrial e sanitária do leite, pois avalia o estado de conservação como, por exemplo, a fermentação de microrganismos.

Os dados descritos na Tabela 3 referem-se aos

valores coletados durante o período chuvoso. Assim como ocorreu, durante o período seco, os valores para o teor de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado (Tabela 3) não variaram significativamente para as quatro linhas de coletas apresentando valor médio acima do mínimo (Tabela 1) exigido pela legislação.

Tabela 3. Médias estimadas e desvio-padrão para as variáveis gordura, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), proteína, temperatura (T), acidez Dornic e densidade (Desn) do leite de diferentes linhas de coleta, entregues ao beneficiamento no período chuvoso.

Variáveis	E	F	G	H	Valor F	CV(%)
Médias (Desvio-Padrão)						
Gordura	3,64 (0,20)	3,69 (0,21)	3,55 (0,19)	3,45 (0,18)	1,33 ns	12,29
EST	12,35(0,41)	12,65(0,43)	12,31(0,41)	12,54(0,42)	1,14 ns	5,19
ESD	8,86(0,39)	8,9(0,40)	8,7(0,38)	9,0(0,40)	0,95 ns	7,07
Proteína	3,34(0,03)	3,37(0,03)	3,39(0,03)	3,34(0,03)	0,51 ns	4,8
T °C	25,62(44,44) ^a	24,16(39,52) ^{ab}	20,16(27,52) ^{ab}	21,75(32,03) ^a	4,01*	26,02
AC. Dornic	18,33(16,13) ^a	19,25(17,79) ^{ab}	22,2(23,66) ^b	22,5(24,30) ^b	5,18*	21,91
Dens	1,029(0,01) ^a	1,029(0,01) ^a	1,059(0,01) ^a	1,043(0,01) ^a	0,81 ns	8,98

Letras diferentes entre colunas indicam * p < 0,05

Durante o período chuvoso esperar-se-ia que os valores numéricos para o leite coletado estivessem abaixo dos verificados para o período seco, o que não ocorreu. Dessa forma, entende-se que as possíveis variações na composição do leite devido às alterações nas condições climáticas não foram suficientes para contribuir com as mudanças em sua composição, principalmente, no que se refere aos componentes dos sólidos totais (MAGALHÃES et al., 2006). Neste contexto, pode se sugerir que mesmo havendo maior precipitação pluviométrica durante o período chuvoso, a relação de carboidratos da parede celular/conteúdo celular das pastagens não se alterou, a ponto desta diferença ser significativa na dieta dos animais e, conseqüentemente, modificar os níveis de produção e/ou a composição do leite (ROMA JÚNIOR et al., 2009).

A melhoria do nível nutricional, sem dúvida, pode contribuir com melhores níveis de produção e composição do leite. Assim, entende-se que a disponibilidade dos ácidos orgânicos, como o propiônico, pode ter efeito poupador nos aminoácidos do metabolismo intermediário, elevando a quantidade de aminoácidos para síntese proteica na glândula mamária (GONZALEZ et al., 2004). Dessa forma, a manutenção do teor de proteína no leite (Tabela 3), possivelmente está associada ao suprimen-

to das exigências proteicas e energéticas dos animais, o que é satisfatório em condições de animais criados em pastagens tropicais (PAULINO et al., 2008). Vale ressaltar que as exigências nutricionais dos animais sem grau de sangue definido, como os utilizados no presente estudo, estão muito abaixo dos animais especializados para alta produção; assim, pode-se inferir que o nível nutricional destes animais mantidos exclusivamente em pastagens foi suficiente para manter os componentes dos sólidos totais, inclusive o teor de proteína, acima do mínimo exigido pela legislação (Tabela 1).

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para as variáveis temperatura e acidez Dornic entre as linhas de coleta (Tabela 3). A temperatura do leite verificada na chegada ao laticínio, foi maior na linha E, em que o transporte foi realizado em latões à temperatura ambiente, em comparação à linha H. Entretanto, verifica-se que, apesar do menor valor de temperatura, a linha de coleta H apresentou valores para acidez Dornic acima do mínimo exigido (Tabela 1). A partir da análise destes dados, pode-se constatar que o problema da acidez elevada está além do processo de resfriamento do leite na propriedade. Dessa forma, pode-se inferir que o uso dos recursos tecnológicos adotados na atividade leiteira é geralmente inadequado, especialmente o manejo higiênico-sanitário durante a ordenha, nos tanques de expansão, doença inflamatória nas glândulas mamárias, irregularidade na higienização dos tanques de expansão e no transporte do leite (LIMA et al., 2006). Este aspecto é reflexo do baixo conhecimento técnico dos produtores, bem como da falta de profissionais ligados ao laticínio, para realizar o acompanhamento nas propriedades leiteiras (BARBOSA et al., 2010).

Não houve variação na densidade do leite entre as linhas de coletas sendo que todas as amostras encontraram-se de acordo com o exigido pela legislação (Tabela 1). A densidade pode ser um indicativo de possíveis fraudes, neste caso, tendo como base estes resultados, possivelmente o leite entregue ao laticínio durante o período chuvoso manteve sua integridade (COSTA et al., 1992)

Portanto, a bacia leiteira da região deve passar por processo de revitalização e organização do processo produtivo, com o intuito de fortalecer e melhorar as formas de obtenção e comercialização do leite. Parcerias entre os produtores e a iniciativa privada se fazem importantes para o desenvolvimento do setor leiteiro da Região Norte, bem como a implantação de políticas para incentivar o fortalecimento da pecuária leiteira nesta região. Além disso,

a consolidação de uma bacia leiteira pode proporcionar uma série de melhorias para a qualidade de vida das famílias, como manutenção das estradas, facilidade de transporte, acesso à saúde e educação, consolidação dos comércios locais, emergência de pequenos núcleos urbanos, valorização da terra e fixação das famílias no campo.

4 Conclusões

A qualidade físicoquímica do leite entregue ao beneficiamento na região Sudeste do Estado do Pará encontra-se adequada para a comercialização tendo como base os teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado. Entretanto, as condições de armazenamento, transporte e manejo da ordenha, referentes à temperatura e acidez do leite, estão fora do padrão estabelecido pela Instrução Normativa 51.

Referências

- BARBOSA, J.G.; GONZAGA NETO, S.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; PEREIRA, V.O.; COSTA, T.P.; LIMA, J.S.B. Características físico-químicas e sensoriais do leite de vacas Sindi suplementadas em pastagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.11, n.2, p. 362-370, 2010.
- BEHMER, M.L.A. *Tecnologia do leite: leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise*. 13^a.ed. São Paulo: Nobel, 1984. 104p.
- BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. *Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 195p.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. *Diário Oficial da União*, Brasília, Sec. I, p.13, 21 set. 2002.
- CITADIN, A.S.; POZZA, M.S.S.; POZZA, P.C.; NUNES, R.V.; BORSATTI, L.; MANGONI, J. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n.1, p.52-59, 2009.
- COSTA, F.M.A.; D'ALESSANDRO, W.T.; CARVALHO, A.L.; ROCHA, J.M.; TANEZINI, C.A.; PONTES, I.S.; FERREIRA, M.L.; SOTÉRIO, N.M.F. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.27, p.763-769, 1992.
- DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qua-

- lidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.). *O compromisso com a qualidade do leite no Brasil*. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.
- GONZALEZ, H.L.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; GOMES, J.F.; STUMPF JR., W.; SILVA, M.A. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeitos dos meses do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004.
- GRACÍA, G.A.G.; REIS, R.B.; PEREIRA, A.B.D.; SATURINO, H.M.; COELHO, S.G. Produção e composição do leite de vacas em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) suplementado com diferentes fontes de carboidratos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, n.4, p.875-882, 2010.
- LIMA, M.C.G.; SENA, M.J.; MOTA, R.A.; MENDES, E.S.; ALMEIDA, C.C.; SILVA, R.P.P.E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C pasteurizado na região Agreste do Estado do Pernambuco. *Arquivo Instituto Biológico*, v.73, n.1, p.89-95, 2006.
- MAGALHÃES, H.R.; FARO, L.E.; CARDOSO, V.L.; PAZ, C.C.P.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, D.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vaca da raça Holandesa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.2, p. 415-421, 2006.
- MARTINS, P.R.G.; SILVA, C.A.; FISHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JÚNIOR, W.; ZANELA, M.B. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. *Ciência Rural*, v.36, n.1, 2006.
- NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; PINTO, J.P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, W.P.S.; FRANCO, B.D.G.M. Leite cru de quatro regiões leiteiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. *Ciência e Tecnologia Alimentar*, Campinas, v.25, p.191-195, 2005
- NORO, G.; GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.
- OLIVEIRA, C.A.F.; LOPES, L.C.; FRANCO, R.C.; CORASSIN, C.H. Composição e características físico-químicas do leite instável não ácido recebido em laticínio do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, n.2, p.508-515, 2011.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2008, Viçosa, *Anais...* Viçosa: DZO-UFV, 2008. p.275-305.
- PEREIRA, F.R.; SATURNINO, H.M.; SALIBA, E.O.S.; GONÇALVES, L.C.; REIS, R.B.; MIRANDA, P.A.B.; MOURÃO, R.C.; SILVETRE, D.T.; CALDEIRA, P.N.S. Teores de proteína para vacas lactantes em pastejo de capim-elefante. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.5, p.1139-1147, 2009.
- RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G.; ANDRADE, U.V.C. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.2343-2350, 2004.
- ROMA JÚNIOR, L.C.; MONTOYA, J.F.G.; MARTINS, T.T.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.6, p.1411-1418, 2009.
- SOUZA, R.; SANTOS, G.T.; VALLOTO, A.A.; SANTOS, A.L.; GASPARINO, E.; SILVA, D.C.; SANTOS, W.B.R. Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.11, n.2, p. 484-495, 2010.
- TRONCO, V.M. *Manual para inspeção da qualidade do leite*. 2ª.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2003. p.106-136.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas*. Versão 7.1. Viçosa, 1997. 150p.
- ZANELA, M.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JÚNIOR, W.; ZANELA, C.; MARQUES, L.T.; MARTINS, P.R. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.1, p.153-159, 2006.