



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**YANNA JÉSSICA DE CARVALHO LIMA**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE BOVINO CRU**  
**COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS - PI**

**PICOS**

**2012**

**YANNA JÉSSICA DE CARVALHO LIMA**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE BOVINO CRU  
COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS - PI**

Trabalho apresentado como requisito obrigatório para avaliação final na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHNB.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Camila Carvalho  
Menezes

PICOS  
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

L732q Lima, Yanna Jéssica de Carvalho.

Qualidade físico-química do leite bovino cru  
comercializado no município de Picos-PI / Yanna Jéssica de  
Carvalho Lima. – 2012.

CD-ROM : il. ; 4 ¼ pol. (37 p.)

Monografia(Bacharelado em Nutrição) – Universidade  
Federal do Piauí. Picos-PI, 2012.

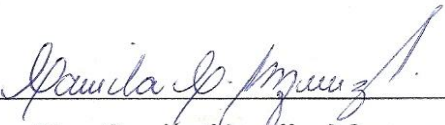
YANNA JÉSSICA DE CARVALHO LIMA

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE BOVINO CRU  
COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS - PI**


Trabalho apresentado como requisito obrigatório para avaliação final na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI/CSHNB.

Aprovado em: 09/10/2012

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Presidente – Dra. Camila Carvalho Menezes, UFPI - CSHNB

  
\_\_\_\_\_  
Examinador 1 – Msc. Julianne Viana Freire Portela, UFPI – CSHNB

  
\_\_\_\_\_  
Examinador 2 – Dr. Luis Evêncio da Luz, UFPI – CSHNB

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus, pelo milagre da vida e por estar tão presente em tudo ao nosso redor.

À minha família inteira, irmãos, sobrinhos, avós, em especial aos meus pais (Ana e Ronaldo), pelo apoio, educação e amor incondicional dedicados a mim.

À minha querida orientadora Dra. Camila Carvalho Meneses, pela oportunidade de aprendizado, conhecimento repassado, empenho imensurável e amizade, me mostrando a importância da pesquisa e o seu grande exemplo de profissionalismo e dedicação.

Ao meu namorado Kaio Magno, que sempre me ouvia e aconselhava nos momentos difíceis.

À minha companheira de pesquisa Sabrina Almondes, pela dedicação e apoio.

À Professora Dra. M<sup>a</sup>. Marlúcia Gomes Pereira, pela disponibilização do laboratório (NUEPPA) para realização das análises.

Aos meus amigos, especialmente à Marisa Lorena pelo incentivo e força.

Aos Professores examinadores Msc. Julianne Portela e Dr. Luis Evêncio pela disponibilização e atenção oferecidas.

Aos demais professores e funcionários da UFPI, que cada um do seu jeito, tentam constantemente tornar essa instituição cada vez melhor.

Aos produtores de leite, pela disponibilização das amostras para realização do trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente, estão contribuindo para a minha formação acadêmica.

## SUMÁRIO

	<b>CAPÍTULO I</b> .....	6
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	8
<b>2.1</b>	<b>Características físicas</b> .....	8
<b>2.2</b>	<b>Composição nutricional</b> .....	9
<b>2.3</b>	<b>Propriedades físico-químicas do leite</b> .....	10
2.3.1	Densidade .....	10
2.3.2	Acidez e pH.....	11
2.3.3	Índice Crioscópico .....	12
2.3.4	Determinação de gordura .....	13
2.3.5	Extrato seco desengordurado .....	14
2.3.6	Proteína .....	15
2.3.7	Lactose .....	15
2.3.8	Temperatura.....	15
<b>2.4</b>	<b>Legislação</b> .....	15
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	17
	<b>CAPÍTULO II</b> .....	22
	<b>ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	22
	<b>ANEXO I</b> .....	31

## CAPÍTULO I

### 1 INTRODUÇÃO

Leite, sem outra especificação, é o produto obtido da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas leiteiras sadias, bem tratadas, alimentadas e em repouso (BRASIL, 2011).

De forma mais abrangente, é conceituado como uma mistura complexa, composta por várias substâncias como água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, constituindo-se um alimento humano bastante próximo à perfeição (SOARES et al., 2010). Entretanto, as mesmas propriedades que o tornam um alimento de grande importância nutricional, favorecem o crescimento de microrganismos (ÁVILA; GALLO, 1996), tornando sua durabilidade limitada pela presença e multiplicação de microrganismos indesejáveis, os quais ocasionam, entre outras, modificações físico-químicas no mesmo (NETO et al., 2004).

A comercialização irregular de leite cru, ou seja, sem passar por qualquer tratamento térmico, é comum no Brasil e pode chegar a 40%, sendo consumido pelo “mercado informal”, sem qualquer fiscalização higiênico-sanitária ou de sua qualidade físico-química (SILVA; FERNANDES, 2005). 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 alimento possui boa qualidade, além de desconhecimento dos riscos à saúde que pode oferecer. O comércio de leite cru é proibido no Brasil desde a década de 1950 pela Lei nº 1.283, de 18/12/1950, e pelo Decreto nº 30.691, de 29/03/1952 (BRASIL, 1997).

Contudo, esse hábito ainda existe, principalmente em regiões interioranas, devido à crença popular de que este tipo de leite seja muito rico em nutrientes, à comodidade e ao baixo custo, pois ele é consumido principalmente pela população de baixa renda, resultando em possíveis problemas econômicos e de saúde pública (AMARAL; SANTOS 2011).

A produção, composição e qualidade físico-química do leite comercializado irregularmente variam segundo diversos fatores, tais como: individualidade, raça, alimentação, estágio de lactação, idade, temperatura ambiental, estação do ano, fatores

fisiológicos (gestação, ciclo estral, entre outro), patológicos (mastite), persistência de lactação, tamanho da vaca, quartos mamários, porção da ordenha e intervalo entre ordenhas (COSTA et al., 1992; WEISS et al., 2002; WALDNER et al., 2005), assim como a consciência do produtor em relação a fraudes, exemplificada pela adição de água e ou outros ingredientes para aumentar o volume ou mascarar algum parâmetro de qualidade perdido (AMARAL et al., 2011).

No intuito de preservar a qualidade deste alimento, foi criado o Regulamento Industrial de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que proíbe a adição de qualquer substância química no leite destinado à alimentação humana (BRASIL, 1981).

Por isso, as análises que identificam a composição físico-química do leite são importantes, pois juntamente às análises microbiológicas, identificam os parâmetros de qualidade do leite. Com relação aos estabelecidos legalmente, particularmente no que diz respeito aos requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011), a qual vigora em todo o Brasil.



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Características físicas do leite

O leite é um líquido branco opaco, obtido da ordenha de fêmeas de espécies mamíferas no período de lactação, resultando uma mistura complexa, composta por diversas substâncias, como água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas. Sendo assim, constitui-se um alimento humano bastante próximo à perfeição, o qual é bastante comercializado e consumido, não só no Brasil, como também a nível mundial (FREIRE, 2006; PELCZAR et al., 1996).

A sua conservação sem intervenção tecnológica é praticamente impossível por ser um alimento altamente perecível. Ao ser armazenado em condições ambientais, sofre uma série de alterações devido, basicamente, à ação dos microrganismos contaminantes (OLIVEIRA, 1986).

Uma das principais características que definem a aceitação e a popularidade do leite é o conjunto de suas características sensoriais, sendo as principais o sabor e o aroma. O leite oriundo de cada espécie tem sabor e aroma próprios, de caráter inconfundível e único, os quais são conferidos pelos seus constituintes (ARCURI et al., 2005). No entanto, poderão ocorrer mudanças no seu sabor devido a várias causas, relacionadas fundamentalmente ao manejo dos animais e forma de processamento do leite. O teor de gordura também influencia no sabor do leite, pois, normalmente, quanto maior o teor de gordura, mais saboroso o leite será. Possui odor suave, levemente ácido, onde os principais elementos que o influenciam são provenientes da alimentação do animal, meio ambiente em que é criado, utensílios e microrganismos que entram em contato com o leite (VENTURINI et al., 2007).

A cor branco-amarelada do leite está relacionada a substâncias lipossolúveis (caroteno e riboflavina). O leite deve ter o aspecto líquido, homogêneo, formando uma camada de gordura na superfície quando deixado em repouso. Não deve conter substâncias estranhas, devendo estar sempre limpo (VENTURINI et al., 2007).

No leite podem ocorrer reações de escurecimento enzimático ou não enzimático, como a caramelização e a reação de Maillard. A caramelização ocorre quando os carboidratos são submetidos à uma temperatura elevada e mantida nesta durante um

período de tempo, adquirindo uma tonalidade amarronzada e sabor caramelizado. Enquanto que a reação de Maillard ocorre em produtos que contenham carboidratos e proteínas, submetidos a tratamento térmico. Esta reação pode ser desejável (cor e aroma do doce de leite) ou indesejável (bloqueio de aminoácidos essenciais, como a lisina, em leites esterelizados) (PAULA, et al., 2010; SILVA, 1997).

## 2.2 Composição Nutricional

A composição nutricional média do leite bovino (Tabela 1) pode variar em função do tipo de espécie, raça, alimentação, estação do ano, doenças e período de lactação do animal (PAULA et al., 2010). É uma composição de várias substâncias na água, contendo suspensão coloidal de pequenas partículas de caseína (micelas de caseína ligadas a cálcio e fósforo), emulsão de glóbulos de gordura do leite, vitaminas lipossolúveis que se encontram em suspensão e solução de lactose (FONSECA; SANTOS, 2000), assim como os componentes sólidos, denominados sólidos totais (ST), sendo esses constituídos de proteínas, gordura, lipídios, lactose e sais. Sendo assim, os ST podem ser divididos em lipídeos e sólidos não gordurosos (SNG – proteínas, lactoses e cinzas) (VENTURINI et al., 2007).

**Tabela 1.** Composição centesimal média do leite bovino.

<b>Constituintes do leite bovino</b>	<b>Teores médios %</b>
<b>Água</b>	87,30
<b>Gordura</b>	3,90
<b>Proteínas</b>	3,25
<b>Lactose</b>	4,60
<b>Minerais</b>	0,65
<b>Sólidos Totais</b>	12,70
<b>Sólidos não gordurosos</b>	8,80

Fonte: PAULA et al. (2010).

As proteínas do leite podem ser divididas em 3 grandes classes: caseínas, proteínas do soro e proteínas associadas a membrana do glóbulo de gordura que

representam mais de 90% da proteína total do leite (CARVALHO, 2001; ANTUNES, 2003; PAULA et al., 2010), apresentando todos os AA essenciais (ORDONEZ, 2005).

A lactose, dissacarídeo encontrado somente no leite, é formado pela união de duas unidades de carboidrato, a galactose e a glicose. A lactose é o único glicídio livre, que existe em quantidades apreciáveis em todos os leites, onde deriva-se principalmente da glicose sanguínea, a qual é isomerizada pelo tecido mamário dando origem a galactose. Por fim, esta se liga à glicose livre, formando a molécula de lactose (ORDONEZ, 2005; PAULA et al., 2010).

A gordura é a fração mais variável dentre os componentes do leite, podendo ser encontrado mais de 150 tipos de ácidos graxos; dentre os quais, cerca de 60% são saturados, 35% monoinsaturados e 5% poliinsaturados (TRONCO, 2003).

O leite também é rico em sais minerais, entre os quais destacam -se os fosfatos, citratos, sulfatos, carbonatos e bicarbonatos de sódio, potássio, cálcio, magnésio, flúor, iodo, cobre e zinco. Além disso, destaca-se por ser um dos únicos alimentos que contém todas as vitaminas conhecidas (hidrossolúveis e lipossolúveis), mas, algumas em pequenas quantidades (traços). As principais vitaminas lipossolúveis encontradas no leite bovino são: A (1500 UI/L), D (20 UI/L) e E (1 a 2 mg/L); e as principais hidrossolúveis são: B1 (400 a 1000 µg/L), B2 (800 à 3000 µm/L), B6 (0,3 a 1,5 mg/L), B12 (1 a 2 mg/L), ácido pantatênico (2 a 5 mg/L), niacina (1 a 2 mg/L) e vitamina C (10 a 20 mg/L) (TRONCO, 2003).

## **2.3 Propriedades Físico-Químicas do Leite**

### **2.3.1 Densidade**

O leite é uma emulsão de gordura em água e sua densidade fornece informações sobre a quantidade de gordura nele contida (BRASIL, 2011). No entanto, consiste na soma das densidades do extrato seco desengordurado, gordura e água (FREIRE, 2006).

Segundo os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte de Leite (Instrução Normativa nº 62/2011) para Leite tipo A, tipo B, tipo C

e leite cru refrigerado, os valores normais de densidade variam entre 1,028 a 1,034 g/mL (BRASIL, 2011).

Há causas de variações normais da densidade que não afetam a qualidade, como a composição do leite em relação ao teor de gordura, o valor protéico e a sua temperatura no momento da determinação (AGNESE et al., 2002). Assim, o leite com baixo teor de gordura apresenta maior densidade em relação ao com alto teor de gordura (SILVA, 1997; IAL, 2008).

Existem também causas anormais caracterizadas por fraudes que interferem na variação da densidade. A adulteração com leite desnatado aumenta a densidade enquanto que a adição de água diminui (SILVA et al, 1997; AMIOT, 1991).

### 2.3.2 Acidez e pH

O leite recém ordenhado apresenta-se ligeiramente ácido, uma vez que o seu pH é de 6,6 à 6,8. (SILVA, 1997). A determinação da acidez permite avaliar o estado de conservação do leite, assim como eventuais anormalidades. O leite cru deve apresentar 0,14 a 0,18 g de ácido láctico por 100 mL, ou seja, a acidez titulável deve estar entre 14 e 18 graus Dornic. A acidez é determinada pelo equilíbrio dos constituintes básicos (sódio, potássio, magnésio, cálcio e hidrogênio) e dos ácidos (fosfatos, citratos, cloretos, carbonatos, hidroxilas e proteínas) os quais podem apresentar todas as combinações, que podem variar com o grau de ionização, a constante de dissociação e o produto da solubilidade (AMIOT, 1991).

Quando o leite é obtido sob condições higiênicas e de refrigeração deficiente, resulta no aumento de ácidos orgânicos, em especial do ácido láctico, produzido por microrganismos fermentadores de lactose. Essa acidez adicional é denominada acidez adquirida, a qual, em conjunto com a acidez natural, forma a acidez real do leite. Os principais fatores que afetam a acidez real do leite são o momento da ordenha, o intervalo de tempo entre a ordenha e a análise de amostras, a sanidade das glândulas mamárias, a nutrição e o estresse calórico do animal, e a diluição do leite (SANTOS; FONSECA, 2004).

A determinação da acidez pode fornecer informações valiosas quanto ao estado de conservação, tanto do leite como de vários produtos alimentícios, visto que no

processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, quase sempre altera a concentração de íons de hidrogênio (IAL, 2008).

Os valores de pH e acidez do leite não são proporcionais, embora haja uma relação inversa, ou seja, a medida que a acidez se eleva, ocorre abaixamento do pH (SILVA, 2004 *apud* SILVA, 1995; TORRES, 1995).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado cita que o limite de acidez titulável (g/ ácido láctico/100 ml) deve estar entre 14 – 18° D (BRASIL, 2011).

### 2.3.3 Índice crioscópico

O índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto, indica se houve adição de água ou não (SILVA et al., 2008). O princípio da medição baseia-se no super congelamento de uma amostra de leite a uma temperatura apropriada sob uma agitação mecânica, o que ocasiona uma rápida diminuição da temperatura até um patamar o qual corresponde ao ponto de congelamento da amostra (BRASIL, 1981). A leitura pode ser feita mediante duas unidades diferentes: graus Celsius (°C) ou graus Hortvest (°H), que pode variar de acordo com a configuração do equipamento (SILVA, 2004).

O valor normal do ponto crioscópico, para leites com 12,5% de extrato seco total (4,75% de lactose e 0,1% de cloretos), é de aproximadamente  $-0,530^{\circ}\text{H}$ , em razão do abaixamento do ponto de congelamento causado pela lactose ( $-0,306^{\circ}\text{H}$ ), pelos sais ( $-0,123^{\circ}\text{H}$ ) e pelos constituintes dissolvidos (uréia, dióxido de carbono) (SILVA, 1997). De acordo com a Instrução Normativa nº 62, o limite para o índice crioscópico do leite deve estar entre  $-0,520$  e  $-0,560^{\circ}\text{H}$ , sendo a média de  $-0,540^{\circ}\text{H}$  (BRASIL, 2011).

Muitas pesquisas evidenciam que o ponto de congelamento do leite apresenta-se relativamente constante, variando dentro de uma pequena faixa. Isso se deve a forte relação do índice crioscópico e a concentração de lactose. Diante dos fatos, é considerado um resultado de precisão em praticamente todo o mundo (SANTOS; FONSECA, 2004). Porém, alguns fatores podem acarretar em alterações deste índice, como, o aumento da acidez, o congelamento do leite no tanque de expansão ou do aumento da concentração de solutos, tais como sal, açúcares e uréia. Já seu aumento

pode estar relacionado com a adição de água uma vez que esta é uma das características mais constantes do leite, variando muito pouco em função da raça, clima, entre outros fatores (BEHMER, 1981; FAGUNDES, 1997; CARDOSO; ARAÚJO, 2003).

A crioscopia é uma análise de bastante relevância na identificação e confirmação de fraudes, em especial a adição de água, a qual causa aumento da temperatura de congelamento do leite, tendendo a se aproximar da temperatura de congelamento da água (0°C) (SANTOS; FONSECA, 2007). Essa adição não só reduz a qualidade do mesmo, como também pode ocasionar contaminação, dependendo da qualidade da água adicionada, dessa forma, representando um risco à saúde do consumidor (IAL, 2008).

#### 2.3.4 Determinação dos teores de gordura

A gordura do leite representa um de seus macro-componentes, com valores médios de 3,9% e está diretamente ligada a diversas características físico-químicas e sensoriais do leite e dos seus derivados. Assim, a determinação da porcentagem de gordura pode auxiliar na interpretação de algumas dessas características, uma vez que os fatores que a modificam são: fator de origem genética, ambiental e fisiológica que esteja afetando o metabolismo normal da vaca (PENNA et al., 2004).

A determinação da gordura é, ainda, um dos meios de verificar se o leite foi fraudado com adição de água e/ou outros ingredientes para aumentar o volume e/ou mascarar algum parâmetro de qualidade perdido, diminuindo assim, a quantidade de gordura por volume de leite (ORDONEZ, 2005 ; TRONCO, 2003).

O principal método utilizado para determinação da gordura baseia-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura que será separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool amílico, que modifica a tensão superficial (BRASIL, 1981).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado cita que o limite de teor original da matéria gorda é de no mínimo 3,0 g/100 g (BRASIL, 2011).

### 2.3.5 Extrato Seco Desengordurado

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado estabelece que o mínimo de extrato seco desengordurado é de 8,4 g/100 g (BRASIL, 2011).

O percentual de Extrato Seco Desengordurado (ESD) pode variar em função do tipo de alimentação fornecida aos animais. No entanto, o nível de variação é muito menor do que o observado em relação ao teor de gordura. Esta variação parece estar relacionada, principalmente, com o nível de energia, uma vez que o aumento deste valor na dieta de vacas de alta produção pode conduzir a um aumento de até 0,2% no percentual de ESD. É importante destacar que a variação no ESD é decorrente, sobretudo, da variação do nível de proteína do leite, o que evidencia a importância deste parâmetro para a avaliação do rendimento industrial do produto utilizado como matéria-prima (RENEAU; PACKARD, 1991). O percentual de ESD diminui progressivamente com a idade do animal.

Dentro de um ciclo de lactação, o ESD apresenta uma variação inversa à curva de produção de leite, ou seja: no primeiro mês o ESD é alto, diminuindo no segundo mês quando há o pico de produção de leite e voltando a aumentar no final da lactação, à medida que a produção decresce. A prenhez, por outro lado, determina um leve aumento no ESD, ocasionado pelo fato de haver uma pequena queda na produção de leite após a concepção (HARRIS; BACHMAN, 1988).

### 2.3.6 Proteína

O leite bovino contém vários compostos nitrogenados, dos quais aproximadamente 95% ocorrem como proteínas e 5% como compostos nitrogenados não-proteicos. O nitrogênio protéico do leite é constituído de cerca de 80 por cento de nitrogênio caseínico e de 20 por cento de nitrogênio não-caseínico (albuminas e globulinas). Diversos fatores influenciam na composição e na distribuição das frações nitrogenadas do leite bovino, tais como temperatura ambiente, doenças do animal,

estágio de lactação, número de parições, raça, alimentação e teor energético da alimentação (SILVA, 1997).

De acordo com a Instrução Normativa nº 62, o mínimo de proteína proveniente do leite deverá ser de 2,9 g /100 g (BRASIL, 2011).

### 2.3.7 Lactose

Segundo o Art. 476/ RIISPOA o mínimo de lactose presente no leite deve ser de 4,7% (BRASIL, 1997).

A lactose é o glicídio característico do leite, formado a partir da glicose e da galactose, sendo o constituinte sólido predominante e menos variável. Tratamentos térmicos ocasionam reações de escurecimento a partir da lactose, particularmente a reação de Maillard, com uma diminuição do valor nutricional diretamente proporcional à intensidade e o tempo de aquecimento (SILVA, 1997).

### 2.3.8 Temperatura

A qualidade do leite cru está intimamente relacionada com o grau de contaminação inicial e com o binômio tempo/temperatura em que o leite permanece desde a ordenha até o processamento. Em geral, quanto maior o número de contaminantes e quanto mais alta for a temperatura na qual o leite permanece (principalmente se próxima de 30°C), menor será o seu tempo de conservação (SILVEIRA et al., 2006).

A taxa de multiplicação bacteriana significa a velocidade com que os microrganismos se multiplicam, em função do tempo e da temperatura de armazenamento. Recomenda-se que a temperatura de armazenamento do leite seja de 4°C, podendo chegar no máximo até 7°C, dentro de duas horas após o término da ordenha, e menor que 10°C, durante a adição de leite da ordenha consecutiva. Vale ressaltar que todo o sistema de frio deve ser adequadamente dimensionado e mantido, além de estar em perfeito funcionamento (DIAS, 2000).



A refrigeração do leite cru imediatamente após a ordenha visa reduzir a multiplicação de microrganismos mesófilos que causam acidificação e deterioração, prejudicando a qualidade físico-química desse produto e seus derivados (TRONCO, 2003).

## **2.4 Legislação**

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) iniciou na década de 1990 uma séria e extensa discussão nacional, envolvendo os diversos setores envolvidos na produção de leite em busca de soluções e alternativas para melhorar a qualidade do leite e, conseqüentemente, seus derivados, constituindo o Programa Nacional para a Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL). O resultado desse esforço foi a publicação, em 2002, da Instrução Normativa nº 51 – IN51 (BRASIL, 2002), sendo substituída em 2011 pela Instrução Normativa nº 62 - IN62 (BRASIL, 2011) que reúne novas normas de produção e qualidade físico-química de leites tipo A, B, C, pasteurizado e cru refrigerado, além de regulamentar a coleta de leite cru refrigerado, seu transporte a granel e a proibição da adição de outras substâncias que não sejam inerentes ao leite. Esses cuidados são necessários tendo em vista, principalmente, a preservação da saúde do consumidor.

Algumas modificações em relação aos parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado ainda estão em andamento devido a diferenças entre as características de produção nas diversas regiões do país. Porém, em todo o país já é exigida a conservação do leite cru sob refrigeração, independente de seu tipo, e o transporte granelizado às indústrias de beneficiamento (BRASIL, 2002).

A responsabilidade de fiscalização dos pontos de comercialização onde é possível o acesso direto pelos consumidores é do Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2006).

## REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P. et al. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informante no município de Seropédica – RJ. **Revista de Higiene Alimentar**. v. 16, n. 94. p. 58 - 61, 2002.

AMARAL, C. R. S.; SANTOS, E. P. Leite cru comercializado na cidade de solânea – PB: caracterização físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 13, n. 1, p. 7-13, 2011.

AMIOT, J. **Ciência y tecnologia de la leche – Principios e aplicaiones**. Zaragoza: Acribia,1991.

ANTUNES, A. J. **Funcionalidades de proteína do soro de leite bovino**. Barueri, SP: Manole, 2003.

ARCURI, E. F. et al. Como Preservar o Sabor e o Aroma do leite. **Revista Balde Branco**. 2005. Disponível em: [http://www.laticinio.net/inf\\_tecnicas.asp?cod=66](http://www.laticinio.net/inf_tecnicas.asp?cod=66)  
Acesso em: 28/09/2011

ÁVILA, C. R.; GALLO, C. R. Pesquisa de *Salmonella spp* em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo “minas frescal” comercializados no município de Piracicaba-SP. **Scientia Agricola**. v. 53, n. 1, 1996.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do Leite**. 11. ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1981. 320p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II: métodos físicos e químicos**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.30.691, de 29 de maio 1952 e alterado pela ultima vez pelo Decreto n.2.244 de 4de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília,1997.Seção 1, p.11555

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de

Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 2011.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal – PAMVET**. Relatório 2004/2005 – Monitoramento de Resíduos em leite exposto ao consumo. 2006. 46 p.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W. M. C. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**. v. 17, n. 114/115, p. 34-40, 2003.

CARVALHO, M. P. **Manipulando a composição do leite: proteína – parte 1**. 1º Curso online sobre qualidade do leite. 2001. Disponível em: [www.agripoint.com.br](http://www.agripoint.com.br). Acesso em: 28/09/2011.

COSTA, F. M. A. et al. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 27, n. 5, p. 763-769, 1992.

DIAS, A. F. Influência da Temperatura na Multiplicação das Bactérias. **Jornal da Produção de Leite - PDPL / RV**. Ano XII, n. 136, jun. Viçosa – Minas Gerais, 2000.

FAGUNDES, C. M. **Inibidores e controle da qualidade do leite**. 1. ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1997. 126p.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Remo Editorial, 2000.

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**. (Trabalho monográfico Especialização) - Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2006.

HARRIS J., B. & BACHAMAN, K.C. **Nutritional and management factors affecting solid-non-fat, acidity and freezing point of milk**. Gainesville, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1988. (Florida Cooperative Extension Service, DS25).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBO, O.; PASCUET, N. S; TIGLEA, P. (Coord.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

NETO, L. G. G. et al. **Qualidade físico-química e microbiológica de queijos produzidos no Brasil** – Revisão In: Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios. v.59, n°. 339, p. 233-236. 2004.

OLIVEIRA, J. S. **Queijo: Fundamentos Tecnológicos**. Coleção Ciência e Tecnologia ao Alcance de Todos. 2. ed. São Paulo: Unicamp, 1986.

ORDONEZ, J. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal**. Porto Alegre: ARTMED, v. 2, 2005. 279p.

PAULA, F. P. et al. Análise Físico-química do Leite Cru Refrigerado Proveniente das Propriedades Leiteiras da Região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**. v. 3, n. 4, p. 7-18, 2010. Disponível em:  
[http://www.uss.br/revistateccen/v3n42010/pdf/001\\_Analise\\_Fisico\\_quimica.pdf](http://www.uss.br/revistateccen/v3n42010/pdf/001_Analise_Fisico_quimica.pdf) Acesso em: 28/09/2011

PENNA, C. F. de A. M. et al. **Determinação dos Teores de Gordura, Extrato Seco Total e Extrato Seco Desengordurado do Leite**. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária – Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Belo Horizonte, 2004.

PELCZAR, M. J. et al. **Microbiologia**. São Paulo: Makron Books, 1996. v. 2, p.22-40.

RENEAU, J.K.; PACKARD, V.S. **Monitoring mastitis, milk quality and economic losses in dairy fields**. Dairy, Food and Environmental Sanitation, v.11, p.4-11, 1991.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Curso Online: Monitoramento da Qualidade do Leite. Módulo 1: Composição e propriedades físico-químicas do leite..** AGRIPPOINT Ltda. 2004.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314 p.

SILVA, P. H. F. **Leite: Aspectos de Composição e Propriedades**. Química Nova na Escola. São Paulo, 1997. n. 6, p. 3-5.

SILVA, P. H. F. **Leite UHT – Fatores determinantes para sedimentação e gelificação**. Juiz de Fora: Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2004. p. 86, 93- 94.

SILVA, C. A. B; FERNANDES, A. R. **Projetos de empreendimentos agroindustriais**. Viçosa: Editora UFV, v. 1. Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SILVA, M. C. D. et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 28, n. 1, p. 226-230, 2008.

SILVEIRA, I. A. et al. Influência de Microrganismos Psicotróficos Sobre a Qualidade do leite Refrigerado. **Revista Higiene Alimentar**. Acesso em 30 de Set. de 2006: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0005.htm> >

SOARES, K. M. de P. et al. Hábitos de Consumo de leite em três municípios do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**. v. 5 , n. 3, p. 160-164, 2010.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2003.

VEISSEYRE, R. **Lactología Técnica – Composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche**. 2. ed. Acribia/ Zaragoza. Espanã, 1980. p. 75-80.

VENTURINI, K.S. et al. **Características do Leite**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Espírito Santo, 2007.

WALDNER, D. N. et al. **Managing milk composition: normal sources of variation**. Disponível em: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2028/ANSI-4016.pdf> Acesso em: 16/09/11

WEISS, D. et al. Variable milking intervals and milk composition. **Milchwissenschaft**, v. 57, n. 5, p. 246-249, 2002.

## CAPÍTULO II

**Artigo apresentado segundo as normas de publicação da Revista Semina: Ciências Agrárias (Anexo I)**

---

### **QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU BOVINO COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE PICOS – PI**

PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY OF RAW MILK CATTLE MARKETED IN THE CITY OF PICOS- PI

Yanna Jéssica de Carvalho Lima, Camila Carvalho Menezes.

#### **RESUMO**

O leite por ser conceituado como uma mistura complexa, também é um excelente substrato para microrganismos, os quais, entre outros fatores, resultam em modificações físico-químicas no mesmo, limitando sua durabilidade e segurança alimentar. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de leite bovino cru comercializado em diferentes localidades no município de Picos – PI. Foram analisadas 29 amostras de 29 locais de comercialização, as quais foram coletadas aleatoriamente para a realização das análises físico-químicas (gordura, densidade, acidez, pH, temperatura, extrato seco desengordurado, ponto crioscópico, proteína, lactose). Destas, o teor de gordura foi o único adequado, enquanto que temperatura e Ph representaram 100% de inadequação. Outros parâmetros também apresentaram resultados relevantes, como o Índice Crioscópico, o Extrato Seco Desengordurado e o Percentual de Lactose, com 55,2%, 69% e 65,5% de inadequação entre as amostras, respectivamente. Com isso a avaliação permitiu constatar que todos os leites avaliados apresentaram alguma tipo de qualidade físico-química insatisfatória, uma vez que em pelo menos alguma das análises não estavam em conformidade com a legislação vigente.

**Palavras-chaves:** Qualidade do leite, análises físico-químicas, leite cru refrigerado, segurança alimentar.

#### **ABSTRACT**

The milk to be conceptualized as a complex mixture, is also an excellent substrate for microorganisms, which, among other factors, result in physical and chemical changes in it, limiting its durability. The aim of this study was to evaluate the physical and chemical quality of raw cow milk sold in different locations in the city of Picos- PI. We analyzed 29 samples of

local marketing, which were randomly collected in trade for the achievement of physical and chemical analyzes. The results of the analyzes (fat, density, acidity, pH, temperature, solids nonfat, cryoscopic point, protein, lactose) showed that only the fat content showed 100% match between the samples. Among the mismatches, temperature and pH had higher rates of inadequacy, and 100% of the samples were irregular. Other parameters also showed significant results, as the cryoscopic index. Total solids and lactose percentage, with 55,2%, 69% and 65,5% of mismatch between the samples, respectively. This assessment found that all milks studied were physico-chemical quality unsatisfactory, since it did not comply with current legislation.

**Key words:** Quality of milk, physico-chemical, refrigerated raw milk.

## Introdução

O leite é conceituado como uma mistura complexa, de substâncias como água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, constituindo-se desta forma um alimento humano bastante próximo à perfeição (SOARES et al., 2010). Por outro lado, é um excelente substrato para microrganismos (GERMANO & GERMANO, 2008), os quais podem acarretar danos à saúde do consumidor e também causarem modificações físico-químicas no leite, limitando sua durabilidade (NETO et al., 2004).

Apesar da comercialização irregular de leite cru, ou seja, sem ser submetido a tratamento térmico. Seu comércio é proibido no Brasil desde a década de 1950 pela Lei nº 1.283, de 18/12/1950, e pelo Decreto nº 30.691, de 29/03/1952 (BRASIL, 1997), contudo, essa prática ainda é comum no país, podendo alcançar 40% de todo o leite comercializado, sendo consumido sem qualquer fiscalização higiênico-sanitária (SILVA; FERNANDES, 2005). Segundo Amaral et al. (2011) esse hábito ainda possui um espaço considerável devido à crença popular de que este tipo de leite é muito rico em nutrientes, à comodidade e ao baixo custo, uma vez que é consumido principalmente pela população de baixa renda, resultando em possíveis problemas econômicos e de saúde pública. Tratando-se de Picos, um município localizado na macrorregião do Vale do Rio Guaribas no sudoeste do estado do Piauí, a qual é caracterizada por ser um dos maiores bolsões de pobreza do país, tal prática é extremamente difundida e seu impacto para a sociedade ainda não foi mensurado (BRASIL, 2012).

A produção, composição e qualidade físico-química do leite cru variam segundo diversos fatores, tais como: individualidade, raça, alimentação, idade, temperatura ambiental, estação do ano, fatores fisiológicos, patológicos, persistência de lactação, tamanho da vaca e intervalo entre ordenhas (COSTA et al., 1992; WEISS et al., 2002; WALDNER et al., 2005), assim como a consciência do produtor em relação a fraudes, exemplificada pela adição de água na maioria das ocasiões de qualidade inadequada (não potável) e ou outros ingredientes para aumentar o

volume ou mascarar algum parâmetro de qualidade perdido, o que pode colocar em risco a saúde do consumidor (AMARAL; SANTOS, 2011).

Por isso, as análises que identificam a composição físico-química do leite são importantes, pois juntamente com as análises microbiológicas, identificam os parâmetros de qualidade do leite. Assim, servem para verificar e comparar o leite produzido aos parâmetros legalmente estabelecidos, particularmente no que diz respeito aos requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011), a qual vigora em todo o Brasil. Diante disso, o objetivo desse trabalho é avaliar a qualidade físico-química de leite bovino cru comercializado irregularmente em diferentes localidades no município de Picos-PI.

### **Metodologia**

Entre fevereiro e março de 2012 foram analisadas 29 amostras de leite cru bovino de 29 locais de comercialização, as quais foram coletadas aleatoriamente no comércio irregular do município de Picos – PI, e encaminhadas após a homogeneização da mistura para reconstituição do produto, de forma asséptica, e acondicionadas em frascos esterilizados sob condições isotérmicas ( $\pm 4^\circ \text{C}$ ) até o Setor de Laticínios do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos (NUEPPA) no Centro de Ciências Agrárias, no Campus Ministro Petrônio Portela da UFPI- Teresina-PI. As análises físico-químicas realizadas foram: temperatura ( $^\circ\text{C}$ )(realizada no momento da coleta), análise de determinação da gordura (g/100g), extrato seco desengordurado (g/100g), densidade relativa 15/15 $^\circ\text{C}$  g/mL, proteína (g/100g), ponto de congelamento, lactose (g/100g), pH e adição de água ao leite (%). Para determinação destas análises utilizou-se o equipamento analisador de leite Ekomilk Total, (Cap-Lab<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil). Também determinou-se a acidez em acidímetro de Dornic (Cap-Lab<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil) (BRASIL, 2006).

As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos como média e desvio padrão, os quais foram calculados utilizando-se o programa Excel 2010. Os resultados foram comparados com os valores preconizados pela IN 62/ 2011 e Silva 1997.

### **Resultados e Discussões**

Acerca dos resultados obtidos neste trabalho sobre as análises físico-químicas do leite cru (Tabela 1), observou-se que dentre as 29 amostras de leite cru utilizadas no estudo, 13,8% encontraram-se fora do padrão de densidade relativa estabelecido pela legislação vigente, padrão este que varia de 1,028 a 1,034 g/ml/15 $^\circ\text{C}$ . Em geral, a média encontrada foi de 1,029 g/ml/ 15 $^\circ\text{C}$ , onde se encontra bem próxima ao valor mínimo aceitável.



**TABELA 1:** Valores médios dos parâmetros físico-químicos do leite cru comercializado no município do Picos-PI, durante os meses de fevereiro e março 2012.

AMO ST.	D (g/ml)	PC	ESD (g/100ml)	AC	pH	T (°C)	G (g/100g)	PTN (g/100ml)	LAC (g/100ml)
1	1,029 ± 3,40	-0,524 ± 0,05	8,16 ± 0,27	19,83 ± 4,16	7,17 ± 0,03	34,45 ± 0,35	3,91 ± 0,88	3,11 ± 0,50	4,78 ± 0,22
2	1,030 ± 0,08	-0,537 ± 0,00	7,94 ± 0,01	19,17 ± 3,25	7,23 ± 0,00	34,00 ± 0,71	3,53 ± 0,03	2,72 ± 0,00	4,63 ± 0,01
3	1,025 ± 0,31	-0,458 ± 0,02	7,14 ± 0,45	16,00 ± 0,87	7,26 ± 0,03	34,55 ± 0,78	3,77 ± 0,11	2,73 ± 0,68	4,04 ± 0,02
4	1,031 ± 1,53	-0,557 ± 0,03	8,71 ± 0,28	22,33 ± 6,81	6,87 ± 0,51	34,75 ± 0,35	3,98 ± 0,60	3,31 ± 0,63	4,97 ± 0,00
5	1,028 ± 0,87	-0,506 ± 0,00	8,33 ± 0,73	19,67 ± 4,31	7,14 ± 0,00	34,50 ± 2,26	4,08 ± 0,18	3,47 ± 0,78	4,37 ± 0,00
6	1,029 ± 2,82	-0,518 ± 0,04	8,65 ± 1,53	21,17 ± 6,64	7,21 ± 0,00	33,20 ± 0,28	4,95 ± 1,29	3,60 ± 1,10	4,05 ± 0,00
7	1,029 ± 1,88	-0,518 ± 0,02	8,10 ± 0,40	16,50 ± 1,32	7,18 ± 0,02	32,55 ± 0,78	4,05 ± 1,56	3,09 ± 0,68	4,59 ± 0,03
8	1,030 ± 1,34	-0,542 ± 0,03	8,46 ± 0,47	17,33 ± 1,15	7,13 ± 0,02	24, 0 ± 12,73	3,99 ± 0,42	3,20 ± 0,62	4,80 ± 0,27
9	1,030 ± 0,69	-0,544 ± 0,01	8,49 ± 0,68	17,67 ± 3,51	7,21 ± 0,13	33,9 ± 1,27	4,07 ± 0,30	3,23 ± 0,77	4,72 ± 0,09
10	1,031 ± 0,38	-0,558 ± 0,01	8,70 ± 0,52	18,67 ± 1,15	7,15 ± 0,03	23,40 ± 9,33	3,72 ± 0,28	3,30 ± 0,71	4,88 ± 0,05
11	1,030 ± 0,31	-0,541 ± 0,01	8,45 ± 0,59	18,00 ± 1,73	7,15 ± 0,01	26,65 ± 6,15	3,95 ± 0,52	3,21 ± 0,74	4,73 ± 0,08
12	1,029 ± 0,68	-0,525 ± 0,01	8,18 ± 0,59	16,33 ± 2,31	7,15 ± 0,03	33,20 ± 1,70	4,13 ± 0,28	3,12 ± 0,74	4,57 ± 0,08
13	1,030 ± 1,31	-0,549 ± 0,03	8,58 ± 0,45	17,83 ± 2,25	7,16 ± 0,17	27,15 ± 6,86	4,57 ± 0,12	3,27 ± 0,66	4,86 ± 0,21
14	1,031 ± 1,01	-0,556 ± 0,03	8,71 ± 0,34	18,17 ± 2,93	7,18 ± 0,04	32,25 ± 0,35	4,33 ± 0,36	3,31 ± 0,65	4,94 ± 0,03
15	1,028 ± 1,72	-0,499 ± 0,03	7,80 ± 0,99	15,33 ± 3,05	7,11 ± 0,17	32,95 ± 1,34	3,11 ± 0,38	2,97 ± 0,88	4,26 ± 0,23
16	1,028 ± 0,98	-0,527 ± 0,02	8,22 ± 0,52	17,33 ± 1,53	7,13 ± 0,03	31,50 ± 0,71	4,49 ± 0,35	3,14 ± 0,70	4,62 ± 0,15
17	1,029 ± 0,85	-0,520 ± 0,02	8,09 ± 0,34	17,33 ± 0,76	7,12 ± 0,01	34,30 ± 1,84	3,56 ± 0,33	3,08 ± 0,65	4,61 ± 0,01
18	1,029 ± 0,28	-0,537 ± 0,02	8,37 ± 0,53	16,17 ± 1,26	7,18 ± 0,03	32,50 ± 0,00	4,23 ± 0,20	3,19 ± 0,72	4,70 ± 0,02
19	1,030 ± 0,98	-0,535 ± 0,00	8,32 ± 0,70	17,33 ± 2,31	7,15 ± 0,07	30,50 ± 1,41	3,20 ± 0,39	3,16 ± 0,77	4,62 ± 0,04
20	1,028 ± 0,78	-0,497 ± 0,02	8,18 ± 0,39	17,83 ± 1,44	6,96 ± 0,00	30,50 ± 0,14	3,73 ± 0,16	3,41 ± 0,66	4,51 ± 0,00
21	1,028 ± 0,55	-0,522 ± 0,01	8,15 ± 0,65	18,00 ± 2,29	7,16 ± 0,01	31,20 ± 0,42	4,77 ± 0,10	3,11 ± 0,75	4,52 ± 0,08
22	1,029 ± 0,63	-0,533 ± 0,02	8,31 ± 0,52	16,17 ± 1,26	7,19 ± 0,05	22,75 ± 0,35	3,64 ± 0,34	3,16 ± 0,72	4,67 ± 0,07
23	1,030 ± 1,26	-0,549 ± 0,01	8,59 ± 0,92	21,50 ± 8,67	7,14 ± 0,08	25,00 ± 0,00	3,93 ± 0,44	3,27 ± 0,86	4,70 ± 0,15
24	1,029 ± 1,05	-0,528 ± 0,02	8,26 ± 0,45	17,67 ± 1,53	7,11 ± 0,08	31,45 ± 2,05	4,15 ± 0,69	3,15 ± 0,69	4,66 ± 0,06
25	1,029 ± 0,80	-0,531 ± 0,02	8,28 ± 0,47	19,00 ± 1,73	6,99 ± 0,22	32,30 ± 1,84	4,41 ± 0,51	3,16 ± 0,68	4,66 ± 0,11
26	1,025 ± 0,98	-0,459 ± 0,02	7,18 ± 0,41	14,83 ± 1,44	7,17 ± 0,05	29,00 ± 0,71	3,70 ± 0,28	2,75 ± 0,67	4,08 ± 0,08
27	1,029 ± 0,06	-0,523 ± 0,01	8,16 ± 0,63	18,00 ± 1,00	7,03 ± 0,09	11,00 ± 1,41	3,87 ± 0,56	3,10 ± 0,76	4,55 ± 0,04
28	1,027 ± 2,51	-0,492 ± 0,05	7,72 ± 1,18	20,67 ± 5,69	6,72 ± 0,54	10,75 ± 1,06	3,50 ± 0,79	2,94 ± 0,93	4,19 ± 0,47
29	1,024 ± 0,99	-0,447 ± 0,00	6,63 ± 0,08	15,83 ± 0,29	6,94 ± 0,13	29,00 ± 1,41	3,68 ± 0,51	2,25 ± 0,02	3,91 ± 0,07
<b>MÉDIA</b>	1,029	-0,522	8,17	18	7,11	29,42	3,96	3,12	4,56
<b>PADRÃO</b> (BRA SIL 2011)*	1,028 a 1,034g/ml (15°C)	-0,530 a - 0,550°H	Min. 8,4g/100ml	14 – 18°D	6,5 – 6,7**	Máx. 7°C	Min. 3g/100g	Min. 2,9g/100ml	Min. 4,7g/ 100ml***
<b>% DE IRREG.</b>	13,8%	55,2%	69,0%	44,8%	100%	100%	0%	13,8%	65,5%

Os valores da tabela são referentes à média e o desvio padrão.

Análises: D (densidade); PC (Ponto crioscópico); ESD (extrato seco desengordurado); AC (Acidez); pH (pH); T (temperatura de coleta em °C); G (teor de gordura total); PTN (teor de proteína); LAC (teor de lactose). \* Instrução Normativa n° 62/2011. \*\* Silva (1997). \*\*\*RIISPOA (1997).

A prova da densidade pode ser útil na detecção de fraudes por adição de água no leite, demonstrada pela diminuição dos valores para esta análise, porém não de forma isolada, em virtude desse não ser um teste conclusivo para determinação deste tipo de fraude, uma vez que a sua alteração pode ser também decorrente de variações na composição química do leite, como por exemplo, excesso de gordura ou um processo de desnate (FONSECA; SANTOS, 2000). Além disto, dependendo do volume adicionado de água, os valores ainda podem manter-se dentro dos padrões estipulados pela legislação, não sendo então, evidenciada a fraude (AGNESE et al., 2002).

Na detecção de fraude por adição de água, a crioscopia é considerada um teste preciso, em virtude disso, esta ajuda a compor os parâmetros da IN 62/2011 para avaliar a qualidade físico-química do

leite. Para esta variável a legislação estabelece índices maiores que  $-0,530^{\circ}$  H como indicadores de fraude. No presente estudo foram detectadas fraudes por adição de água mediante a crioscopia em 55,2% das amostras analisadas, sendo a amostra com maior adição de água com índice de crioscopia (IC) de  $-0,447^{\circ}$ H (amostra 29), houve também diminuição nos valores de densidade e ESD. Este resultado foi comparado com o teste da água adicionada ao leite (Tabela 2), onde pode-se confirmar uma média de 13,3% de água adicionada na mesma amostra.

**Tabela 2:** Valores do teste da Água Adicionada ao Leite Cru comercializado no município do Picos-PI, durante os meses de fevereiro e março 2012.

Amostras	Adição de água ao leite (%)			Médias
	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	
1	0,00	0,00	11,65	3,88
2	0,00	0,00	0,00	0,00
3	11,00	10,07	16,25	12,44
4	0,00	0,00	1,33	0,44
5	3,57	4,42	3,76	3,92
6	10,85	0,00	0,00	3,62
7	0,00	0,00	6,99	2,33
8	0,00	0,00	2,90	0,97
9	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,33	0,11
12	0,78	0,00	3,01	1,26
13	0,00	0,00	1,87	0,62
14	0,00	0,00	0,69	0,23
15	3,47	10,35	2,06	5,29
16	0,58	0,00	3,77	1,45
17	0,00	0,00	6,74	2,25
18	0,00	0,00	1,89	0,63
19	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1,11	7,75	7,97	5,61
21	1,53	0,00	3,25	1,59
22	0,00	0,00	2,31	0,77
23	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	4,49	1,50
25	0,00	0,00	3,53	1,18
26	11,05	8,90	16,40	12,12
27	0,00	1,01	2,88	1,29
28	15,80	0,95	2,83	6,52
29	13,55	13,00	13,35	13,30

Para confirmar a insuficiência da densidade como parâmetro de fraude por adição de água, no estudo pode-se observar que a densidade encontrava-se adequada para a maioria das amostras (86,2%) (Tabela 1). Quando avaliada a fraude pelo índice crioscópico, observou-se que apenas 44,8% das amostras não foi verificada a adição de água.

Outro parâmetro que auxilia na detecção da fraude é o índice de extrato seco desengordurado (ESD). Na análise da qualidade do leite, a legislação padroniza o valor mínimo de 8,4g/100ml para ESD presente no leite. Como pode ser observado na Tabela 1, das 29 amostras analisadas, 69% encontram-se abaixo do padrão estabelecido pela IN 62/2011, confirmando, assim, a alta prevalência de fraude por adição de água no leite cru comercializado em Picos-PI.

Ao passo que o ESD indica adulteração, o mesmo implica diretamente na acidez. Valores baixos de acidez, ou seja, menores que  $14^{\circ}$ D, podem ser decorrentes basicamente pela redução dos sólidos totais, fraude por adição de água e ainda devido a possíveis casos de mastite nos animais (RODRIGUES et al., 1995). Dentre as amostras, pôde ser verificada a estreita relação entre redução no teor de acidez com o aumento do PC e diminuição do ESD nas amostras nº 15, 26, 29 (Tabela 1).

Por outro lado, frequentemente a acidez do leite apresenta valores acima do permitido, ou seja, maior que 18°D, nesses casos normalmente é resultado da fermentação da lactose pela microbiota mesófila e/ou estocagem do produto em temperatura inadequada por períodos prolongados de tempo (RODRIGUES et al, 1995). Das amostras em estudo, 34,5% (Tabela 1) se encontravam com o índice de acidez acima do padrão da IN 62/2011, podendo a temperatura ter influenciado diretamente na elevação da acidez, já que 100% das amostras encontravam-se sob temperatura muito elevada no momento da coleta (Tabela 1), pois de acordo o preconizado pela legislação (BRASIL, 2011), a temperatura deve ser de, no máximo, 7°C.

Outro indicador da qualidade sanitária que também reflete a estabilidade térmica do leite é o pH (FILHO et al, 2009). Segundo Silva (1997), os valores considerados normais para este parâmetro estão entre 6,5 a 6,7. Das 29 amostras analisadas, nenhuma apresentou valores em adequação para esse parâmetro, todas estando acima do padrão para o leite (Tabela 1). Essa inadequação pode ser explicada como possíveis casos de mastite onde o pH pode chegar a 7,5 (VENTURINI et. al., 2007).

Com relação ao percentual de gordura, todas as amostras estavam em conformidade em relação à IN 62/2011 (BRASIL, 2011) (Tabela 1). Porém observou-se inadequação expressiva dentre as amostras quanto à proteína e a lactose, de 13,79% e 65,51%, respectivamente. Essa inadequação na concentração dos constituintes do leite pode ser justificada por ocorrer alterações devido a inúmeros fatores, como a temperatura do ambiente, doenças dos animais, estágio de lactação, raça, alimentação do animal e fraude por adição de água (FONSECA; RODRIGUES; SOUSA, 1995).

Quando traçado um paralelo entre as amostras inadequadas com relação ao IC e ao percentual de proteína e quanto ao IC e o percentual de lactose, obteve-se uma relação de inadequação de 10,3% e de 55,2%, respectivamente, dentre as amostras. Isso sugere que a adição de água ao leite pode ser o fator predominante da inadequação dessas variáveis.

## **Conclusões**

A avaliação da qualidade do leite cru comercializado no município de Picos-PI, por meio de análises físico-químicas, possibilitou constatar que todos os leites pesquisados apresentaram irregularidades, uma vez que alguma amostra apresentou, no mínimo um parâmetro irregular, não estando em conformidade com a legislação vigente. Esse resultado pode estar relacionado ao manejo da alimentação do animal, às práticas inadequadas de transporte e armazenamento e/ou pela adição de diluentes ao leite, como a água.

Medidas que objetivem a melhora desse cenário se tornam necessárias, dentre elas o esclarecimento para produtores e consumidores quanto ao risco do consumo do leite cru. O incentivo aos pequenos produtores, para a formação de associações e criação de mini usinas para o beneficiamento do leite, também se torna uma medida relevante, devendo ser colocada em prática, afim de destinar o leite cru exclusivamente aos laticínios existentes na região.

## Referências Bibliográficas

AGNESE, A. P. et al. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. p. 58-61, 2002.

AMARAL, C. R. S.; SANTOS, E. P. Leite cru comercializado na cidade de Solânea – PB: caracterização físico-química e microbiológica. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 13, n. 1, p. 7-13, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.30.691, de 29 de maio 1952 e alterado pela ultima vez pelo Decreto n.2.244 de 4de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 1997. Seção 1, p.11555.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n°68 de 14 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico- químicos para controle de Leite, Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez., Seção 1, p.8, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n° 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do desenvolvimento. **Plano Brasil sem miséria**. Disponível em: <http://www.brasilemmiseria.gov.br/noticias/noticias-geral/piaui-lanca-programa-de-superacao-da-extrema-pobreza> Acesso em: 08/05/2012.

COSTA, F. M. A. et al. Variação do teor de gordura no leite bovino cru. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 27, n. 5, p. 763-769, 1992.

FILHO, J. R. F. et al. Caracterização físico-química e microbiológica do leite ‘in natura’ comercializado informalmente no município de Garanhuns – PE. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 03, n. 2, p. 38-46, 2009.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 2000.

FONSECA, L. M.; RODRIGUES, R.; SOUSA, M. R. Índice crioscópico do leite. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária da UFMG**, n. 13, p 73-83, 1995.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I, S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias primas, doenças transmitidas por alimentos e treinamento de recursos humanos**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2008. 968 p.

NETO, L. G. G. et al. **Qualidade físico-química e microbiológica de queijos produzidos no Brasil** – Revisão In: Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios. v.59, nº. 339, p. 233-236. 2004.

RODRIGUES, R.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M.R. Acidez do leite. **Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG**, n.13, p. 63-72, 1995.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314 p.

SILVA, C. A. B; FERNANDES, A. R. **Projetos de empreendimentos agroindustriais**. Viçosa: Editora UFV, v. 1. Universidade Federal de Viçosa, 2005.

SILVA, P. H. F. Leite: Aspectos de Composição e Propriedades. **Química Nova na Escola**. São Paulo. n. 6, p. 3-5, 1997.

SILVA, P. H. F. et al. **Físico Química do Leite: métodos analíticos**. Juiz de Fora: Oficina de Impressão, 1997.

SOARES, K. M. de P. et al. Hábitos de Consumo de leite em três municípios do Rio Grande do Norte. **Revista Verde**. v. 5 , n. 3, p. 160-164, 2010.

VENTURINI et. al. **Características do Leite**. Boletim Técnico - PIE-UFES: 01007, Editado: 26.08.2007.

WALDNER, D. N. et al. **Managing milk composition: normal sources of variation**. Disponível em: <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2028/ANSI-4016.pdf> Acesso em: 16/09/11

WEISS, D. et al. Variable milking intervals and milk composition. **Milchwissenschaft**, v. 57, n. 5, p. 246-249, 2002.

## ANEXO I

### Diretrizes para Autores – SEMINA: Ciências Agrárias

#### **Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.**

#### **Os artigos submetidos em inglês terão prioridade de publicação.**

O texto em **inglês** dos artigos aceitos para publicação deverá ser submetido à correção do [American Journal Experts](#). O autor principal deverá anexar no sistema **documento comprobatório** dessa correção.

#### **Categorias dos Trabalhos**

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

#### **Apresentação dos Trabalhos**

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, no editor de texto Word for Windows, com espaçamento 1,5, em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho.

As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões. As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto. Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

#### **Preparação dos manuscritos**

##### **Artigo científico:**

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras

maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

**A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:**

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. *Resumo e Palavras-chave*: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. *Introdução*: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. *Material e Métodos*: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. *Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões*: De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.
6. *Agradecimentos*: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

**Observações:**

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biosegurança e ética.

*Notas*: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

*Figuras*: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

*Tabelas*: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

*Grandezas, unidades e símbolos*: Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

7. *Citações dos autores no texto*: Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmam que .....
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....



d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et. al., 1992).

e) [...] comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

#### ***Citações com três autores***

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula.

Ex: (RUSSO; FELIX; SOUZA, 2000).

Incluídos na sentença, utilizar vírgula para os dois primeiros autores e (e) para separar o segundo do terceiro.

Ex: Russo, Felix e Souza (2000), apresentam estudo sobre o tema....

#### ***Citações com mais de três autores***

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Observação: Todos os autores devem ser citados nas Referências Bibliográficas.

8. *Referências Bibliográficas*: As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma – item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

#### **Comunicação científica**

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a seqüência – introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

#### **Relato de caso**

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônômico, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

#### **Artigo de revisão bibliográfica**

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes

próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

### **Outras informações importantes**

- 1 A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.
2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
3. Os trabalhos não aprovados para publicação serão devolvidos ao autor.
4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.
5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.
6. Informações devem ser dirigidas a:

<p><b>Universidade Estadual de Londrina</b></p> <p>Centro de Ciências Agrárias</p> <p>Departamento de Medicina Veterinária Preventiva</p> <p>Comitê Editorial da Semina Ciências Agrárias</p> <p>Campus Universitário - Caixa Postal 600186051-990</p> <p>Londrina, Paraná, Brasil.</p> <p>Informações: Fone: 0xx43 33714709</p> <p>Fax: 0xx43 33714714</p> <p>Emails: <a href="mailto:vidotto@uel.br">vidotto@uel.br</a>; <a href="mailto:csvjneve@uel.br">csvjneve@uel.br</a></p>	<p><b>ou Universidade Estadual de Londrina</b></p> <p>Coordenadoria de Pesquisa e Pós-graduação</p> <p>Conselho Editorial das revistas Semina</p> <p>Campus Universitário - Caixa Postal 600186051-990</p> <p>Londrina, Paraná, Brasil.</p> <p>Informações: Fone: 0xx43 33714105</p> <p>Fax: Fone 0xx43 3328 4320</p> <p>Emails: <a href="mailto:eglema@uel.br">eglema@uel.br</a>;</p>
---	--

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de submissão.**  
Utilize o botão "**incluir autor**"
3. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**  
Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.
4. A **identificação de autoria** do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).
5. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)
6. O texto está em espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);  
O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
7. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
8. **Taxa de Submissão de novos artigos**

#### Declaração de Direito Autoral

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário. Nesses casos, os artigos, depois de adequados, deverão ser submetidos a nova apreciação.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

#### Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

