

INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS MORRINHOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

*Rodrigo Alves de Sousa*

**TRABALHO DE CURSO**

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
ROTULAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE LEITE UHT  
INTEGRAL**

Morrinhos – Goiás

2017

RODRIGO ALVES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
ROTULAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE LEITE UHT  
INTEGRAL**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior em Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, para obtenção do Título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Me. Dayana Silva Batista Soares

Morrinhos – Goiás

2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas –SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

S725a Sousa, Rodrigo Alves de.

Avaliação da composição físico-química e rotulagem de diferentes marcas de leite UHT integral. / Rodrigo Alves de Sousa. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.

27 f. : il.

Orientadora: Ma. Dayana Silva Batista Soares. Trabalho de conclusão

de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2017.

1. Embalagem – Controle de qualidade. 2. Rotulagem geral. 3. Rotulagem nutricional. I. Soares, Dayana Silva Batista. II. Instituto Federal Goiano. Tecnologia em alimentos. III. Título.

CDU 637.133

RODRIGO ALVES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
ROTULAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE LEITE UHT  
INTEGRAL**

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de  
2017 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

---

Brenda Ventura de Lima e Silva

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos

---

Odilon Fernandes Neto

Membro

IF Goiano – Campus Morrinhos

---

Profª. Me. Dayana Silva Batista Soares

Orientadora

IF Goiano – Campus Morrinhos

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me possibilitar saúde e inteligência pra alcançar meus objetivos.

Agradeço todos meus colegas de sala que me auxiliaram muito durante realização deste curso.

Agradeço também minha esposa Nábya Dayane Peixoto Mendanha, aos meus filhos João Carlos, Helena Valentina, Larissa Teodora pela compreensão durante o período que estava ausente para realização do curso.

Agradeço em especial a professora Orientadora Dayana Silva Batista Soares por toda a ajuda e dedicação, no decorrer do desenvolvimento do trabalho, colaborando com todo seu conhecimento.

Agradeço a todos os professores do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos em especial a professora Brenda Ventura de Lima e Silva e o professor Odilon Fernandes Neto por aceitar meu convite com prontidão para fazer parte da minha banca.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: **Média dos resultados** das análises físico-químicas (acidez, pH, gordura, críoscopia, densidade, EST e ESD) dos leites UHT integrais (A, B, C, D e E)..... 19

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 LEITE .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA .....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Índice Crioscópico .....	14
3.2.2 Densidade .....	15
3.2.3 Acidez Titulável .....	15
3.2.4 Estabilidade ao Álcool .....	15
3.2.5 Gordura .....	16
3.2.6 Extrato Seco Total e Desengordurado .....	16
3.2.7 pH .....	16
<b>3.3 ROTULAGEM DE ALIMENTOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>18</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>24</b>

**SOUSA, R. A. De. AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ROTULAGEM DE DIFERENTES MARCAS DE LEITE UHT INTEGRAL.**

Trabalho de Curso – Curso Superior de Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos.

**RESUMO**

O leite é um alimento muito importante na alimentação humana, graças ao seu conteúdo nutritivo. Considera-se leite UAT (Ultra Alta Temperatura) ou UHT (Ultra High Temperature), o leite homogeneizado submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130° C a 150 ° C. Dentre os diversos componentes do leite estão a água, em maior quantidade, gordura, proteínas e carboidratos. Objetivou-se avaliar leites UHT integral, de marcas comercializadas na região sul de Goiás, quanto as suas características físico-químicas e comparar os resultados com os padrões da legislação vigente bem como avaliar o rótulo quanto a rotulagem geral e nutricional. Para a avaliação da qualidade físico-química do leite UHT avaliou-se índice crioscópico, densidade, acidez titulável, pH, teor de gordura e extrato seco total (EST) e desengordurado (ESD). Os resultados foram comparados com os padrões de qualidade estabelecidos pela legislação. Os rótulos das amostras foram analisados quanto a legislação no que se refere a rotulagem geral, rotulagem nutricional, informações quanto a alergias e intolerâncias. Todas as amostras analisadas estão em consonância com a legislação quanto a acidez, pH, índice crioscópico, extrato seco desengordurado, densidade e rotulagem. As marcas B, C e D apresentaram valores médios de gordura abaixo do previsto pela legislação e apenas a marca B apresentou menor valor de EST que a legislação.

Palavras-chave: qualidade, embalagem, rotulagem geral, rotulagem nutricional.



SOUSA, R. A. De. **EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION AND LABELING OF DIFFERENT BRANDS OF UHT INTEGRAL MILK.** Course Work - Superior Course in Food Technology, Goiano Federal Institute - Campus Morrinhos.

### **ABSTRACT**

Milk is a very important food in human food, thanks to its nutritious content. UAT (Ultra High Temperature) or Ultra High Temperature (UHT) milk is considered the homogenised milk submitted for 2 to 4 seconds at a temperature of 130 ° C to 150 ° C. Among the various components of milk are water, Higher amounts, fat, protein and carbohydrates. The objective of this study was to evaluate UHT whole milk milks, commercial brands in the southern region of Goiás, as well as their physico-chemical characteristics and to compare the results with the current legislation, as well as to evaluate the label for general and nutritional labeling. To evaluate the physico-chemical quality of the UHT milk, it was evaluated cryoscopic index, density, titratable acidity, pH, fat content and total dry extract (EST) and defatted (ESD). The results were compared with the quality standards established by the legislation. Sample labels were reviewed for legislation on general labeling, nutritional labeling, allergy and intolerance information. All samples analyzed are in line with the legislation regarding acidity, pH, cryoscope index, dry extract, grease, density and labeling. Brands B, C and D presented average values of fat below that provided by the legislation and only brand B presented lower value of EST than the legislation.

**Keywords:** quality, packaging, labelling general, nutrition labelling.

## 1. INTRODUÇÃO

O leite constitui-se de uma mistura homogênea com grande número de substâncias e nutrientes, das quais alguns destes nutrientes e substâncias estão em emulsão (lipídeos e substâncias associadas), alguns em suspensão (caseínas ligadas a sais), e outros em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc) (ORDÓÑEZ, 2005).

Trata-se de um alimento muito rico nutricionalmente, composto por 87,3% de água e 12,7% de sólidos totais, distribuídos da seguinte forma: proteínas totais, 3,3 a 3,5%, gordura, 3,5 a 3,8%, lactose, 4,9%, minerais, 0,7% em média, além de vitaminas (SGARBIERI, 2005).

As análises físico-químicas que são realizadas no leite, durante sua recepção no laticínio e após processamento são de extrema importância para assegurar a qualidade do produto. O leite contém micro-organismos que podem mudar as características das análises físico-químicas, portanto, o seu monitoramento rotineiro é de extrema importância para garantir a inocuidade do produto (TRONCO, 2008).

A legislação vigente estabelece padrões físico-químicos para o leite UHT integral de mínimo de 3% de gordura, acidez titulável entre 14 e 18 °D (0,14 a 0,18 de acidez em gramas de ácido láctico/100ml), estabilidade ao etanol a 68%, no mínimo 8,2% de ESD e pH 6,6 e 6,8 (BRASIL, 1997).

Segundo BRASIL (1996), entende-se por leite UAT (Ultra Alta Temperatura UHT), o leite homogeneizado submetido durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130° C a 150 ° C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e embalado em condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas.

Os equipamentos para produção de leite UHT são totalmente automatizadas. O sistema corresponde a quatro etapas: esterilização, produção, limpeza CIP (*cleaning in place* ou sistema em circuito fechado) e limpeza asséptica intermediária (TRONCO, 2008).

Em uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria do Leite Longa Vida (ABLV) identificou que o leite UHT está presente em 87% dos lares brasileiros, representando 76% do leite fluido de consumo e mais de 47% do total do leite consumido no Brasil (ABLV, 2009).

O leite UHT integral, pela sua conveniência, praticidade, diversidade e disponibilidade no mercado, contribuiu para a ampliação do comércio de leite de consumo do Brasil (FERNANDES, 2006; ROSSI-JÚNIOR et al., 2006; BERSOT et al., 2010; DOMARESKI et al., 2010; LIMA et al., 2012).

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil, através de diferentes Resoluções de Diretoria Colegiada (RDCs), determina quais são as informações nutricionais que devem estar nos rótulos dos alimentos para garantir a proteção da saúde dos consumidores (BASTOS et al., 2008). Além da rotulagem nutricional, os alimentos também devem atender a padrões de identidade e qualidade, estabelecidos pela legislação vigente, a fim de garantir ao consumidor o acesso a alimentos que não causem danos à saúde (LOBANCO, 2007).

## **2. OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar leites UHT integral, de marcas comercializadas na região sul de Goiás, quanto as suas características físico-químicas, comparando os resultados com os padrões da legislação vigente, além de avaliar o rótulo quanto a rotulagem geral e nutricional.

## **3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

### **3.1 LEITE**

O leite é uma mistura homogênea, com grande número de substâncias e nutrientes, das quais alguns destes nutrientes e substâncias estão em emulsão (lipídeos e substâncias associadas), alguns em suspensão (caseínas ligadas a sais), e outros em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc) (ORDÓÑEZ, 2005).

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2011).

O Brasil é o quinto maior produtor de leite no cenário mundial, sendo que sua produção vem crescendo anualmente a uma taxa de 4%, taxa esta superior à de todos os

países que ocupam os primeiros lugares. O total de leite produzido no Brasil corresponde a 66% do volume total de leite produzido nos países que compõem o MERCOSUL ( Mercado Comum do Sul) (EMBRAPA, 2012).

Em levantamento realizado pela Associação Brasileira da Indústria do Leite Longa Vida (ABLV) identificou-se que o leite UHT está presente em 87% dos lares brasileiros, representando 76% do leite fluido de consumo e mais de 47% do total do leite consumido no Brasil (ABLV, 2009).

Diversos fatores podem influenciar no consumo de produtos alimentícios, principalmente no setor de lácteos, dentre eles podem ser citados o aumento da população, a redução dos preços e a mudança dos costumes alimentares. Um bom exemplo é a redução significativa do consumo de leite pasteurizado e o aumento do consumo do leite longa vida UAT (Ultra Alta Temperatura) devido, à facilidade de transporte e armazenamento, uma vez que este tipo de leite não necessita de refrigeração (PAIVA, 2007).

As análises físico-químicas que são realizadas no leite, durante sua recepção no laticínio e após processamento são de extrema importância para assegurar a qualidade do produto. O leite contém micro-organismos que podem mudar as características das análises físico-químicas, portanto, o seu monitoramento rotineiro é de extrema importância para garantir a inocuidade do produto (TRONCO, 2008).

O leite se constitui num alimento muito rico ao ser avaliado nutricionalmente, composto por 87,3% de água e 12,7% de sólidos totais, distribuídos da seguinte forma: proteínas totais, 3,3 a 3,5%, gordura, 3,5 a 3,8%, lactose, 4,9%, minerais, 0,7% em média, além de vitaminas. Por ser altamente nutritivo, o leite pode se tornar um excelente meio de cultura para microrganismos deteriorantes e patogênicos (SGARBIERI, 2005).

Dentre os diversos componentes do leite, a água encontra-se em maior quantidade, 87%, onde se encontram dissolvidos, suspensos ou emulsionados os demais componentes (carboidratos, lipídios, sais minerais, vitaminas e proteínas) (PEREIRA et al., 2001). O teor de água do leite pode variar de acordo com a raça do gado e o tempo de lactação (ROCHA, 2004).

A gordura do leite é formada por triglicerídeos (97-98%), e também em menores quantidades de esteróis, ácidos graxos livres e fosfolipídios. Os glóbulos de gordura são protegidos por uma membrana proteica, na qual estão ligados os fosfolipídios, proteínas e outras substâncias (GONZÁLEZ, 2001). Fatores que influenciam na variação da

gordura são: alimentação, raça, estação do ano e período de lactação, podendo variar de 3,5 e 5,3% (PEREIRA et al., 2000).

As proteínas do leite são subdivididas em: caseína (80%) e proteínas do soro (20%). A caseína é uma substância coloidal complexa, ligada ao cálcio e ao fósforo, podendo sofrer coagulação por ação de ácidos, coalho e/ou álcool. Trata-se de um grupo de fosfoproteínas específicas, possui baixa solubilidade em um pH de 4,6 (TRONCO, 2003).

As maiores preocupações quanto á qualidade físico-químico do leite estão associadas ao estado de conservação, tratamento térmico e a sua integridade física e química, principalmente as relacionadas à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou adição de substâncias estranhas a sua composição (POLEGATO; RUDGE, 2003).

O leite que é obtido de animais com boa saúde e ordenhados de forma correta contém poucos micro-organismos. A quantidade de micro-organismos depende das condições do ambiente e homem após a ordenha, devem ser aplicados métodos higiênicos utilizados e sanitização de equipamentos e utensílios. Devendo ter máximo de atenção com procedimentos de higiene adequados antes, durante e após a ordenha, para evitar que os micro-organismos se multipliquem e tornem o produto indesejado para o consumo e processamento industrial (TRONCO, 2003).

- **Leite UAT**

A utilização de altas temperaturas visa a segurança ou conservação do leite pelos efeitos deletérios do calor sobre os micro-organismos. O controle da multiplicação microbiana busca eliminar riscos à saúde do consumidor, e prevenir ou retardar as alterações indesejáveis do leite, aumentando seu prazo de validade (REAL, 2010).

Segundo BRASIL (1996) entende-se por leite UAT (Ultra Alta Temperatura UHT) o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130° C a 150 ° C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas.

Os equipamentos para produção UAT são totalmente automatizadas. O sistema corresponde a quatro etapas: esterilização, produção, limpeza CIP (*cleaning in place* ou sistema em circuito fechado) e limpeza asséptica intermediária (TRONCO, 2003).

Os tratamentos para o leite UHT, segundo o método de aquecimento, são dois: a esterilização com equipamentos de aquecimento direto, por vapor, e a esterilização com equipamentos de aquecimento indireto, por meio de trocadores de calor (GAVA, 2007).

A esterilização comercial tem por objetivo aumentar significativamente a vida de prateleira do produto, devido destruição dos micro-organismos (tanto patogênicos como deteriorantes) na forma vegetativa (CASTRO, 2005). Com esse processo térmico, a vida útil do leite aumenta em até 180 dias. Além disso, o processo evita a oxidação das gorduras, pois o ar é retirado no processo de envase. Assim, o produto é conhecido de leite longa vida (TRONCO, 2008).

### 3.2 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA

Para se avaliar a qualidade do leite UHT alguns parâmetros de qualidade são pesquisados, entre eles o índice crioscópico, densidade, acidez titulável, estabilidade ao álcool, pH, teor de gordura e extrato seco total (EST) e desengordurado (ESD).

A legislação vigente (BRASIL,1996) estabelece padrões físico químicos para o leite UHT integral de mínimo de 3% de gordura, acidez titulável entre 14 e 18 °D (0,14 a 0,18 de acidez em gramas de ácido láctico/100ml), estabilidade ao etanol a 68%, no mínimo 8,2% de ESD e pH 6,6 e 6,8.

Considera-se adulterado o leite com adição de água; subtração de um dos componentes; adição de substâncias conservadoras ou de substâncias não permitidas; rotulado como categoria superior; estiver cru e for vendido como pasteurizado; e, for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 2008).

#### 3.2.1 Índice Crioscópico

A análise crioscópica baseia-se no ponto de congelamento do leite e tem por finalidade a detecção de fraudes. Através do teste de crioscopia consegue-se avaliar se houve adição de água ao leite para maior rendimento ou também a adição de algum composto para mascarar algum problema (TRONCO, 2008).

A Instrução Normativa nº 62 de 2011 estabelece que o índice crioscópico deve estar - 0,530°H a -0,550°H (equivalentes a -0,512°C e a -0,531°C) tanto para leite cru quanto para leite pasteurizado (BRASIL, 2011). Segundo Castanheira (2010) valores acima de -0,530 °H indicam adição de água, e os valores abaixo de -0,560 °H resultam em um problema no ponto congelamento do leite no tanque de expansão. Segundo o

mesmo autor, resultados de crioscopia baixa também podem indicar adulteração do leite por reconstituintes.

### 3.2.2 Densidade

A densidade é a relação que existe entre a massa e o volume de um corpo. Assim, pode-se verificar a relação entre os sólidos e o solvente no leite e saber se houve ou não fraudes (CASTRO, 2005). A adição de água ao leite é uma fraude comum, desta forma as provas de densidade e o índice crioscópico também podem ser usados para indicar estas adulterações (DOMARESKI et al., 2010).

De acordo com regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal o leite pasteurizado para ser exposto ao consumo como integral, deve apresentar densidade relativa, a 15°C (quinze graus Celsius), entre 1,028 (um inteiro e vinte e oito milésimos) e 1,034 (um inteiro e trinta e quatro milésimos) expressa em g/ml. (BRASIL, 1962).

### 3.2.3 Acidez Titulável

A qualidade do leite é avaliada, principalmente pela acidez, a qual tem seus limites de tolerância fixada por leis e a determinação da mesma vem sendo bastante utilizada em indústrias lácteas e pesquisadores devido a facilidade e rapidez desta análise. A acidez do leite pode aumentar através da hidrólise da lactose, por enzimas microbianas que levam a formação de ácido lático, e se a acidez for muito alta, o leite é considerado impróprio para o consumo, pois indica atividade microbiana. A acidez do leite, também, pode diminuir devido à ação do tratamento térmico, e esta diminuição é que leva o leite a coagulação (LIMA et al., 2009).

### 3.2.4 Estabilidade ao Álcool

O leite instável não ácido é aquele ao qual a proteína não tem mais estabilidade, não passando na prova do álcool a 72°GL, Isso não significa que tenha uma acidez maior que 18°D combinada à instabilidade salina e consequente desestabilização das micelas de proteínas pela exposição ao álcool. Este leite caracteriza-se pela precipitação da caseína (MARQUES, et.al. 2007).

Quanto maior a concentração de álcool, melhor a termoestabilidade do leite (TRONCO, 2008). Sendo assim, os laticínios adotam padrões de qualidade para classificar os diferentes tipos de leite com concentração da solução de 72°GL, 74°GL, 76°GL, 78°GL e 80°GL.

### 3.2.5 Gordura

O teor de gordura do leite é um importante atributo utilizado para verificar e controlar a alimentação do animal, estimar o rendimento dos subprodutos e verificar se houve desnate prévio, que é proibido (TRONCO, 2008).

Segundo Foschiera (2004) conhece-se a qualidade de um leite pela dosagem de gordura, sendo que esta é um dos componentes de maior valor comercial. A determinação de gordura no leite é uma das maneiras de se identificar fraudes no alimento, como o desnate prévio do leite, adição de água. A legislação vigente estabelece que o leite UHT integral de possuir no mínimo de 3% de gordura (BRASIL, 1996).

### 3.2.6 Extrato Seco Total e Desengordurado

A soma das quantidades dos componentes do leite, com exceção da água, é chamada de extrato seco total (EST), que é de aproximadamente 12%-13% e que se constituem de componentes como gordura, carboidrato, proteína, sais minerais e vitaminas. O extrato seco total diminuído da quantidade de gordura é chamado extrato seco desengordurado (ESD), que é de aproximadamente 8,5%-9% (FACHINELLI, 2010).

### 3.2.7 pH

Para fazer análise para determinação do pH, segundo PEREIRA et al., 2000, foi empregado o método potenciométrico.

Quando ocorre a variação de pH durante o tempo de armazenamento do leite UHT é devido aos ácidos formados nas reações de Maillard, á desfosforilação de caseínas e as reações proteína-proteína que resultam na liberação de íons H<sup>+</sup> (AL-SAAD; DEETH, 2008).



### 3.3 ROTULAGEM DE ALIMENTOS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil, através de diferentes Resoluções de Diretoria Colegiada (RDCs), determina as informações nutricionais que devem estar nos rótulos de alimentos, para garantir a proteção da saúde dos consumidores (BASTOS et al., 2008). Mas não apenas a rotulagem nutricional, os alimentos também devem atender a padrões de identidade e qualidade, estabelecidos pela legislação vigente, a fim de garantir ao consumidor o acesso a alimentos que não causem danos à saúde (LOBANCO, 2007).

Na elaboração do rótulo de um alimento deve ter grande preocupação com o consumidor final e as informações devem estar ao alcance do seu entendimento (ALMEIDAMURADIAN; PENTEADO, 2007).

Em relação ao leite UHT, o mesmo deve atender aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela Portaria nº 146, de 7 de março de 1996, do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (BRASIL, 1996).

Segundo RDC nº 259 (2002) os rótulos devem apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações: Denominação de venda do alimento, Lista de ingredientes, Conteúdos líquidos, Identificação da origem, Identificação do lote, Prazo de validade, Instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor. No painel principal deve constar, a denominação de venda do alimento, sua qualidade, pureza ou mistura, quando regulamentada, a quantidade nominal do conteúdo do produto, em sua forma mais relevante em conjunto com o desenho, se houver, e em contraste de cores que assegure sua correta visibilidade.

Rotulagem nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento e informação nutricional (declaração do conteúdo do valor calórico, de fibras alimentares e de nutrientes no rótulo) (MACHADO, 2006). A informação nutricional dos produtos deverá estar de acordo com o Regulamento de Rotulagem Nutricional contido na RDC nº 360 e nº 359 de 23 de dezembro de 2003 e devem ser declarados em caráter obrigatório a quantidade do valor energético e dos seguintes nutrientes: carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e o sódio (BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b).

Outras informações de extrema importância para o consumidor são tratadas pela lei nº 13.350 de 4 de julho de 2016 (Normas básicas sobre alimentos para dispor sobre a

rotulagem de alimentos que contenham lactose), pela RDC N° 26, de 02 de julho de 2015 (Requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares) e pela RDC n° 54, de 12 de novembro de 2012. (Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar) (BRASIL, 2016; BRASIL, 2015; BRASIL, 2012).

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite integral UHT foram adquiridas, de forma aleatória, em comércios locais da região sul de Goiás. Foram adquiridas cinco marcas diferentes de leite integral UHT, sendo que as mesmas foram denominadas como: A, B, C, D e E para avaliação dos resultados das análises com a legislação vigente de diferentes lotes.

O índice crioscópico foi determinado em crioscópio digital microprocessado (SILVA et al, 1997). A análise de densidade foi realizada com auxílio do termolactodensímetro. Já os resultados de pH foram obtidos com auxílio de um pHmetro (BRASIL,2002). O teste de acidez titulável (Dornic) foi realizado segundo a metodologia descrita por Silva et al. (1997). Para a determinação do teor de gordura foi utilizado o método de Gerber. (SILVA et al., 2001).

Na determinação do extrato seco total (EST) utilizou-se o método indireto, que consiste na aplicação de fórmula matemática de Furtado (equação 1), a qual correlaciona valor de densidade e teor de gordura da amostra (SILVA et al., 2001).

$$\% EST = 1,2 \times Gd + 0,25 \times D + 0,25 \quad (1)$$

Sendo: Gd: teor de gordura e D: densidade

O ESD (extrato seco desengordura) foi obtido da subtração do teor de gordura em relação ao extrato seco total conforme equação 2 (BRASIL, 2002).

$$\% ESD = \% EST - Gd \quad (2)$$

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata.

Para a comparação com os valores estabelecidos pela legislação seguiu-se o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UAT (BRASIL, 1997). Os rótulos das amostras foram analisados conforme parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa n° 259 de 2002 (BRASIL, 2002), RDC n° 360 (BRASIL, 2003a), RDC n° 359 (BRASIL, 2003b), Resolução n° 54 de 2012 (BRASIL, 2012), Resolução n°26 de 2015 (BRASIL, 2015) e Lei 13.350 de 2016 (BRASIL, 2016).

A análise estatística dos resultados foi efetuada usando estatística descritiva (média  $\pm$  desvio padrão) e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) utilizando o programa ASSISTAT.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, os valores médios do teor de acidez e pH para as 05 marcas não diferiram estatisticamente entre si, a nível de significância de 5%, e estavam de acordo com os parâmetros de acidez estabelecidos pela legislação, indicando não haver atividade microbiana e nem influência do tratamento térmico sobre este atributo físico-químico.

Tabela 1: Média dos resultados das análises físico-químicas (acidez, pH, gordura, crioscopia, densidade, EST e ESD) dos leites UHT integrais (A, B, C, D e E).

Parâmetros	Leite UHT Integral				
	A	B	C	D	E
Acidez ( $^{\circ}$ D)	15,10 $\pm$ 0,08 <sup>a*</sup>	15,00 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	15,0 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	15,60 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>	15,00 $\pm$ 0,40 <sup>a</sup>
pH	6,73 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	6,70 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	6,74 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	6,66 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>	6,67 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>
Gordura (%)	3,00 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	2,9 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	2,90 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>	2,80 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	3,00 $\pm$ 0,35 <sup>a</sup>
Crioscopia ( $^{\circ}$ H)	-0,539 $\pm$ 0,005 <sup>a</sup>	-0,538 $\pm$ 0,002 <sup>a</sup>	-0,550 $\pm$ 0,004 <sup>a</sup>	-0,555 $\pm$ 0,003 <sup>a</sup>	-0,545 $\pm$ 0,002 <sup>a</sup>
Densidade (g/L)	1,030 $\pm$ 0,258 <sup>a</sup>	1,029 $\pm$ 1,270 <sup>a</sup>	1,032 $\pm$ 0,461 <sup>a</sup>	1,032 $\pm$ 0,115 <sup>a</sup>	1,031 $\pm$ 0,925 <sup>a</sup>
EST (%)	11,50 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	11,25 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	11,65 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	11,66 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	11,60 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>
ESD (%)	8,47 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	8,35 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	8,79 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	8,83 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	8,62 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>

\*Letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A legislação estabelece que acidez titulável do leite UHT integral deve estar entre 14 e 18  $^{\circ}$ D e pH variando entre 6,6 a 6,8 (BRASIL, 1997). A acidez do leite pode aumentar através da hidrólise da lactose, por enzimas microbianas que levam a formação de ácido lático, e se a acidez for muito alta, o leite é considerado impróprio para o consumo, pois indica atividade microbiana. A acidez do leite, também, pode diminuir devido à ação do tratamento térmico, e esta diminuição é que leva o leite a coagulação (LIMA et al., 2009).

Martins et.al. (2008), analisaram 30 amostras do leite UHT, em uma indústria do estado de São Paulo –SP. Das amostras de leite UHT, apenas uma apresentou resultado de pH = 6,4 e o restante das amostras mantiveram-se dentro dos valores de referência de pH 6,6 a 6,8. Andrioli et al. (2004) analisaram 50 amostras de leite UHT de 15 marcas

diferentes comercializadas em Juiz de Fora (MG). Das 50 amostras analisadas, 12 apresentaram valores de acidez fora do padrão.

As amostras analisadas não diferiram entre si pelo teste estatístico utilizado, porém observa-se que as marcas A e E apresentaram todos os resultados dentro do previsto pela legislação. Já as amostras das marcas B, C e D apresentaram teor de gordura médio abaixo do estabelecido pela legislação, com destaque para a marca D que apresentou menor porcentagem de valor. O teor de gordura diminui em função da padronização (3%) que o leite sofre antes da pasteurização (MARTINS et al., 2008). Bersot et al. (2010) analisaram 150 amostras de leite UHT integral de três marcas comercializadas em Palotina (PR) e 29% das amostras tiveram o teor de gordura em desacordo com a legislação vigente. No estudo de Camara e Weschenfelder (2014) 100% das amostras encontraram-se de acordo com os parâmetros mínimos de gordura.

Santos et al. (2007) analisando lotes de leite UHT, em relação aos aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais, durante sua vida de prateleira, evidenciaram que a qualidade desse tipo de leite é a principal causa da deterioração com o decorrer do tempo de armazenamento, e que a partir do segundo mês de fabricação, o leite UHT começa a apresentar pequenas, porém visíveis, modificações, como geleificação no fundo da caixinha, coloração não homogênea, sabor e odor indesejáveis e diminuição no teor de gordura.

Na análise do índice crioscópico, as amostras não diferiram entre si e estão em acordo com os padrões vigentes, de  $-0,530^{\circ}\text{H}$  a  $-0,560^{\circ}\text{H}$  (BRASIL, 1997). Os resultados indicam não haver fraude no leite pela adição de água.

A Instrução Normativa nº 62/2011 (BRASIL, 2011), estabelece a densidade deve estar entre 1,028 a 1,034 g/mL para o leite cru refrigerado e sua avaliação é de grande importância para saber se houve ou não fraudes. A densidade pode ser modificada por adição de água ou desnatação prévia, visto que a água tem uma densidade maior que a gordura, respectivamente  $1\text{g/cm}^3$  e  $0,9301\text{g/cm}^3$  (CASTRO, 2005).

Todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação e não diferiram entre si a 5% de significância.

Camara e Weschenfelder (2014) que analisaram 3 lotes diferentes de 5 marcas comerciais de leite UHT integral. Robim et al. (2012), analisando a densidade a  $15^{\circ}\text{C}$  de cinquenta e oito amostras de diferentes marcas de leite UHT integral, observaram alguns resultados menores aos deste estudo, cuja a média encontrada foi de 1,029 a 1,030 g/mL. Da mesma forma Domareski et al. (2010), verificando a densidade a  $15^{\circ}\text{C}$

de oito amostras de várias marcas de leite UHT integral, constaram variações de 1,028 a 1,029 g/mL.

Em relação ao EST, as diferentes marcas de leite UHT integral apresentaram valores entre 11,25% e 11,66%. A Instrução Normativa nº 62/2011 (BRASIL, 2011), estabelece-se um mínimo de 11,5% para o leite cru refrigerado, com isso, observa-se que apesar da média dos resultados não apresentarem diferença entre si pelo teste estatístico utilizado, a marca B está abaixo do estabelecido pela legislação. Os resultados deste trabalho estão abaixo dos resultados encontrados por Camara e Weschenfelder, 11,59 a 12,13% (2014).

Para Martins et al. (2008) o teor de gordura diminui em função da padronização (3%) que o leite sofre antes da pasteurização bem como os valores da densidade, do EST e do ESD.

Já os valores médios de ESD estavam entre 8,35% e 8,83%, ou seja, apresentaram um mínimo de 8,2%, como estabelecido pela legislação (BRASIL, 1997). Em concordância com este estudo estão os resultados encontrados por Camara e Weschenfelder (2014) e Tamanini et al. (2011), com o objetivo de analisar o ESD de dezessete amostras de diferentes marcas de leite UHT integral, verificaram que todas as amostras estavam de acordo com o padrão estabelecido pela legislação.

Em São José do Rio Preto, Martins et al. (2008) avaliaram os efeitos do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite e observaram que todas as amostras obedeceram aos parâmetros gordura e acidez, porém, com relação ao ESD nenhuma das amostras atendeu ao estabelecido pela legislação brasileira.

Os rótulos das amostras foram analisados quanto a legislação ao que se refere a rotulagem geral, rotulagem nutricional, informações quanto a alergias e intolerâncias. Foram analisados os seguintes parâmetros: Conteúdo; Nome ou Razão Social; Endereço; CNPJ; Carimbo do Sistema de Inspeção Oficial; Número de Registro no Sistema de Inspeção; Informações sobre cuidado e conservação do produto; Lote; Informações Nutricionais; Frase Obrigatória: “Este produto não deve ser usado para alimentar Crianças menores de 1 (um) ano de idade, a não ser por indicação expressa do médico ou nutricionista. O aleitamento materno evita infecções e alergias e deve ser mantido até a criança completar 2 (dois) anos de idade ou mais”. Alérgicos Contém Leite. Todas as 5 marcas estavam de acordo com os parâmetros analisados.

Do ponto de vista da defesa do consumidor, a rotulagem dos alimentos visa disponibilizar informações corretas, claras, precisas e ostensivas sobre o produto, devem ser escritas em língua portuguesa, apresentando suas características, quantidade, composição, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que possam apresentar à saúde e segurança dos consumidores (MACHADO, 2015).

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todas as amostras analisadas estão em consonância com a legislação quanto a acidez, pH, índice crioscópico, extrato seco desengordurado e densidade. Em relação a porcentagem de gordura as marcas B, C e D e em relação ao extrato seco total apenas a marca B apresentaram resultados abaixo do previsto pela legislação. Apesar de apresentarem valores médios abaixo do previsto não pode-se inferir que trata-se de amostras fraudadas, uma vez que os valores encontram-se bem próximos aos previstos.

Quanto a rotulagem, 100% das amostras apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação comparada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprovar o **Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2002b.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova **Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 26 dez. 2003a.

Al-SAADi, J.M.S.; DEETH, H. C. Cross-linking of proteins and other changes in UHT milk during storage at different temperatures. **Aut. j. dairy technol.**, Melbourne, v.63, n.3, p.93-99, 2008.

ALMEIDA-MURADIAN. L. B.; PENTEADO, M. V. C. **Vigilância sanitária: tópicos sobre legislação e análise de alimentos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 203 p.

ANDRIOLI, A.S et al. Padrões físico-químicos de identidade e qualidade do leite “Longa vida” (UHT) comercializado na cidade de Juiz de Fora, MG. **Rev. Inst. laticínios Cândido Torres**, Juiz de Fora, v.59, [s.n.], p.50-54, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO LEITE LONGA VIDA (ABLV). **Leite longa vida está presente em 87% dos lares brasileiros. 2009**. Disponível em: [www.ablv.org.br](http://www.ablv.org.br). Acesso em: 03 abr. 2013.

BASTOS, M. S. R. Leite longa vida UHT: Aspectos do processamento e identificação dos pontos críticos de controle. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 66/67, p. 32-36, 1999.



BERSOT, L.S. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no Estado do Paraná – Brasil. **Seminário ciências agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.645-652, jul./set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos**. Aprovado pelo Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962, alterado pelo Decreto nº 1.812 de 08 de fevereiro de 1996. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 07 março. 1996.

BRASIL. Portaria nº146, de 07 de março de 1996, alterado pela Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UAT**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002**. Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Aprovado pelo Decreto nº. 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos nº. 1.255 de 25/06/1962, nº. 1.236 de 02/09/1994, nº. 1.812 de 08/02/1996, nº. 2.244 de 04/06/1997 e nº. 6385 de 27/02/2008. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 fev. 2008.

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**. Altera a Instrução Normativa MAPA nº 51, 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, dez., 2011.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C.; BRAGA, A. M. C. B. A produção acadêmica sobre a rotulagem de alimentos no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública, Washington**, v. 23, n. 1, p. 52-58, 2008.

CASTANHEIRA, Ana Carolina Guimarães; Manual básico de controle de qualidade de leite e derivados comentado, baseado em metodologias de análises físico-químicas e microbiológicas, contidas nas instruções normativas 68/2006 e 62/2003. **Caplab indústria e comércio Ltda.** São Paulo, julho de 2010.

CASTRO, Patrícia de Souza. **Apostila de aulas Práticas:** Tecnologia de Leites. e Derivados. Goiás: Universidade Católica de Goiás, 2005.

DOMARESKI, J. L., BANDIERA, N. S., SATO, R. T., , ARAGON-ALEGRO L. C.. Santana Elsa Helena Walter de Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION - **Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición.** v. 60, n. 3, 2010.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **O Brasil é o quinto maior produtor de leite no cenário mundial. 2012.** Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>. Acesso em: 20 de outubro. 2016.

FACHINELLI, C. **Controle de qualidade do leite – análises físico-químicas e microbiológicas.** Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves – 2010.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos.** Nobel: São Paulo, 2004. 284 p.

GONZALEZ, F.H.D. et al. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (org.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteras.** Porto Alegre: UFRGS, 2001, p. 5-22.

LIMA, F. M.; BRUNINI, M. A.; MACIEL JÚNIOR, V. A.; MORANDIN, C. S. RIBEIRO, C. T. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra,SP. **Nucleus Animalium,** v.1, n.1, maio 2009.

LOBANCO, C. M. **Rotulagem nutricional de alimentos salgados e doces consumidos por crianças e adolescentes**. 2007. 92 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MACHADO, S. S.; SANTOS, F. O.; ALBINATI, F. L.; SANTOS, L. P. R. **Comportamento dos consumidores com relação à leitura de rótulo de produtos alimentícios**. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 97-103, 2006.

MARQUES, L.T., ZANELA, M.B., et.al. **Ocorrência do leite instável ao álcool 76% e não ácido (LINA) e efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite**. Pelotas: UFPEL, 2007.

MARTINS, A.M.C.V. et al. **Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite**. Ciênc. tecnol. aliment., Campinas, v.28, n.2, p.295-298, abr./jun. 2008.

ORDÓÑEZ, Juan A. Tecnologia de Alimentos: **Alimentos de Origem Animal**. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PAIVA, R. M. B. **Avaliação físico-química e microbiológica de leite pasteurizado tipo c distribuído em programa social governamental**. 2007. 76f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

PEREIRA, D.B.C. et al. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2.ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2000.

POLEGATO, E. P. S.; RUDGE, A.C. Estudos das características físico-químico e microbiológicos dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília - São Paulo / Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.110, p.56-63, 2003.

REAL, Cintia Gisele de Andrade. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE UHT (ULTRA HIGH TEMPERATURE) DURANTE O TEMPO DE ARMAZENAMENTO**. 2010. 64 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite, Universidade Norte do Paraná - Unopar, Londrina, 2010.

SANTOS, M. G. O. de et al. Pesquisa de microrganismos mesófilos baseado no sistema de análises de perigo e pontos críticos de controle-APPCC em seis mini usinas de leite de cabra do Cariri paraibano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora. v.60, n.345, p.276-279, 2005.

SGARBIERI, V.C., Revisão: Propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.8, n.1, p. 43-56, jan./mar., 2005.

SILVA, P. H. F. ; PEREIRA, D. B. C. ; OLIVEIRA, L. L. ; COSTA JUNIOR, L. C. G. . **Físico-química do leite e derivados – métodos analíticos**. 1. ed. O cina de Impressão Gráfica e Editora Ltda., 1997. 190 p.

ROCHA. G.L. **Influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite fluido**. 2004. 44p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos). Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004.

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

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