



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
DO SERTÃO PERNAMBUCANO – CAMPUS SALGUEIRO – PE.
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

HERLÂNDIA COSME FERREIRA

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE E ACOMPANHAMENTO DAS
ETAPAS PRODUTIVAS DO IOGURTE EM UM LATICÍNIO DE SALGUEIRO-PE

SALGUEIRO-PE
MARÇO /2016

Ac. 7909
Ex 31543

HERLÂNDIA COSME FERREIRA

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE E ACOMPANHAMENTO DAS
ETAPAS PRODUTIVAS DO IOGURTE EM UM LATICÍNIO DE SALGUEIRO-PE**

Relatório de estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo de Alimentos.

Orientadora: Prof^a DSc. Cristiane Ayala de Oliveira

Supervisor: Antônio Gilberto de Lima

SALGUEIRO-PE

MARÇO/2016

NOME DO ESTÁGIARIO: HERLÂNDIA COSME FERREIRA

ORIENTADORA: CRISTIANE AYALA DE OLIVEIRA

INSTITUIÇÃO CONCEDENTE: LATICÍNICO Q'SABOR

SUPERVISOR: ANTÔNIO GILBERTO DE LIMA

ÁREA DE DESENVOLVIMENTO: CONTROLE DE QUALIDADE

PERIODO DE REALIZAÇÃO: 22/04/2014 – 22/05/2015

CARGA HORÁRIA TOTAL: 220 HORAS

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a Maria Creusa Ferreira, minha Mãe, a pessoa que sempre me deu apoio, carinho e me instruiu nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Professora DSc. Cristiane Ayala de Oliveira Leães, minha orientadora, por ter paciência comigo, por me acompanhar e me orientar neste trabalho.

A Ednaldo Sinézio da Cruz, funcionário da Laticínios Q' Sabor, por sempre estar disposto a ajudar e que com toda boa vontade me apresentou o funcionamento da empresa e o processo de elaboração do iogurte.

Ao Professor MSc. Francisco das Chagas de Sousa, pelo incentivo e pelo tempo despendido na ajuda deste trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF-Sertão, campus Salgueiro-PE), por tornar possível a concretização de um sonho e a todos os professores que fazem parte da instituição.

Obrigada a todos!

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma geral dos tipos de iogurtes, referente ao sistema de fabricação.....	24
Figura 2. Leite utilizado no processamento do iogurte.....	27
Figura 3. Sequência da coleta das amostras.....	27
Figura 4. Teste de acidez Dornic realizado no leite.....	29
Figura 5. Medição eletrônica do pH do leite.....	30
Figura 6. Análise realizada no lactodécimetro.....	31
Figura 7. Fluxograma da fabricação do iogurte seguido por uma empresa da cidade de Salgueiro- PE, 2015.....	33
Figura 8. Análise e interpretação do teste do alizarol.....	34
Figura 9. Desnate parcial do leite.....	35
Figura 10. Fermentadora do iogurte.....	38
Figura 11. Fermento utilizado.....	36
Figura 12. Teste de acidez Dornic realizado no Iogurte.....	38
Figura 13. Ingredientes.....	38
Figura 14. Envase do Iogurte.....	39
Figura 15. Armazenamento em câmara fria.....	40

INDICE DE TABELAS

Tabela 1. Composição química do leite.....	14
Tabela 2. Classificação do iogurte quanto ao teor de gordura.....	25
Tabela 3. Interpretação do teste do alizarol.....	28
Tabela 4. Requisitos físico-químicos do leite de qualidade.....	31
Tabela 5. Resultado da análise estatística.....	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO GERAL	12
2.1 Objetivos específicos.....	12
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 O leite	13
2.1.1 Definição e Composição.....	13
3.2 A produção de Leite no Brasil	14
3.3 Fatores que afetam a qualidade do leite	15
3.3.1 Alimentação.....	15
3.3.2 Raça do gado.....	15
3.3.3 Manejo do bezerro	15
3.3.4 Ambiente	15
3.3.5 Temperatura.....	16
3.3.6 Antibióticos.....	16
3.3.7 Mastite.....	16
3.3.8 Idade e tamanho do animal.....	16
3.4 Qualidade do leite	17
3.4.1 Testes e padrão de qualidade do leite.....	17
3.4.1.1 Densidade.....	18
3.4.1.2 pH.....	18
3.4.1.3 Acidez titulável.....	18
3.4.1.4 Extrato Seco Total (EST) e Extrato seco desengordurado....	18
3.4.1.5 Cinzas e Sais minerais.....	18
3.4.1.6 Teste de crioscopia.....	19
3.4.1.7 Teor de Gordura e Proteínas.....	19
3.4.1.8 Lactose.....	19
3.4.1.9 Teste do alizarol.....	19
3.5 Tipos de fraudes no leite	20
3.6 Derivados de Leite	21
3.7 Bebida láctea x Iogurte	21

3.8 O Iogurte.....	22
3.8.1 Classificação dos diferentes tipos de iogurte.....	23
3.8.1.1 Quanto ao sistema de fabricação.....	23
3.8.1.2 Quanto ao teor de gordura	25
3.8.1.3 Quanto à presença de flavor.....	25
3.8.2 Composição do iogurte.....	25
4 METODOLOGIA.....	26
4.1 Caracterização do local.....	26
4.2 Trabalho realizado na empresa durante o estágio supervisionado.....	26
4.3 As análises realizadas	28
4.3.1 Alizarol.....	28
4.3.2 Acidez titulável (Dornic).....	28
4.3.3 Análise de pH.....	29
4.3.4 Parâmetros analisados no analisador ultrassônico de leite (Lactoscan).....	30
4.4 Análise estatística.....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
5.1 Produção do Iogurte.....	33
5.1.2 Recepção do leite.....	34
5.1.3 Desnate e adição de água.....	34
5.1.4 Tratamento térmico	35
5.1.5 Resfriamento e adição do fermento.....	36
5.1.6. Teste de acidez.....	37
5.1.7 Adição dos ingredientes.....	38
5.1.8 Engarrafamento/ envase.....	39
5.1.9 Armazenamento.....	39
5.2 Análises Físico- químicas realizadas no leite utilizado pelo estabelecimento processador de iogurte.....	40
6 CONCLUSÃO.....	46
7 REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 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 (BRASIL, 2011). Do ponto de vista da saúde pública, o leite ocupa lugar de destaque na nutrição humana, sendo considerado como um dos produtos mais nobres dos alimentos, dada sua composição peculiar rica em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Constitui também o alimento essencial dos recém-nascidos, para todas as espécies de mamíferos, em especial para a espécie humana (LEONARDI *et. al.*, 2011).

O consumo mundial de leite e de seus derivados deve crescer 30% entre 2010 e 2020. De acordo com uma pesquisa da Tetra Pak, a causa deste aumento significativo no consumo se deve à urbanização, ao desenvolvimento econômico dos países emergentes, principalmente o aumento da classe média na Ásia (MENDES, 2010).

No ano de 2014 o Brasil ocupou a 5ª posição no ranking mundial em relação a produção de leite, a produção nacional foi de 35,2 bilhões de litros (BRASIL, 2015) e projeta-se que a produção nacional será de 47,5 bilhões de litros em 2025 (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2015).

Apesar de o Brasil ocupar uma posição de destaque no ranking mundial, nossa produtividade ainda é considerada baixa e apresenta graves problemas que levam nosso leite a um padrão de qualidade inferior quando comparado a outros países; estes problemas estão relacionados com a contaminação do leite por micro-organismos e no tocante às características físico-químicas (SILVA *et. al.*, 2013).

A qualidade do leite envolve principalmente a composição do produto, a presença de micro-organismos e adulterações, e é diretamente influenciada pelas condições de ordenha, nutrição e manejo dos animais (BOLAÑOS, 2014).

Por si só o leite constitui um excelente substrato para o crescimento de grande diversidade de micro-organismos, devido ao seu alto valor nutricional, e ainda após a ordenha podem ocorrer contaminações provenientes do ambiente e do homem (GUIDO, 2010).

Os derivados do leite, segundo Carvalho (2010), são os produtos comestíveis que possuem o leite como principal elemento em sua composição ou qualquer produto dessa atividade industrial.

Dentre os produtos derivados do leite o iogurte (produto obtido através da fermentação do leite) ocupa lugar de destaque, sendo que a produção brasileira de é de aproximadamente 400 mil toneladas por ano, representando 76% do total de produtos derivados do leite. (CASTRO *et.al.*, 2013). O iogurte é um produto altamente recomendado para o consumo humano pelas suas características sensoriais, probióticas e nutricionais, por ser rico em proteínas, cálcio e fósforo, conter baixo teor de gorduras e ser fonte de minerais como zinco e magnésio (RIBEIRO *et. al.*, 2011).

Com base nas informações apresentadas e levando-se em consideração a importância da qualidade do leite e de seus derivados para o consumo, foi o estágio supervisionado na empresa Laticínios Q' Sabor[®] localizada na cidade de Salgueiro- PE. O estágio teve como objetivos o monitoramento da qualidade do leite fornecido a indústria.

2 OBJETIVO GERAL

Monitorar a qualidade do leite fornecido a um laticínio

2.1 Objetivos específicos

- ✓ Realizar análise físico-químicas no leite fornecido pelo produtor rural, comparando os valores obtidos com os especificados na literatura e na legislação vigente;
- ✓ Acompanhar o processo de produção do iogurte realizado pelo laticínio.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 O Leite

3.1.1 Definição e composição

O leite é um produto complexo e por isso torna-se difícil a sua definição. Diferentes áreas do conhecimento o definem de acordo com seu campo de utilização. Sob o ponto de vista fisiológico, o leite é o produto de secreção das glândulas mamárias das fêmeas mamíferas, logo após o parto, com a finalidade de alimentar o recém-nascido na primeira fase de sua vida. Sob o ponto de vista higiênico, é o produto íntegro da ordenha total e sem interrupção de uma fêmea leiteria em bom estado de saúde, bem alimentada e sem sofrer cansaço, isento de colostro, recolhido e manipulado em condições higiênicas. Já do ponto de vista físico-químico “é uma emulsão natural perfeita, na qual os glóbulos de gordura estão mantidos em suspensão, em um líquido salino açucarado, graças à presença de substâncias proteicas e minerais em estado coloidal” (JESUS, 2013).

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA, 1980) e a instrução normativa nº 62 (BRASIL, 2011), o leite é um produto normal, fresco, integral oriundo da ordenha completa, ininterrupta e higiênica de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas.

Para Bezerra (2008) o leite é um líquido nutritivo produzido pelas glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos; possui cor branca ou ligeiramente amarelada, de odor agradável e sabor adocicado.

Os elementos sólidos representam aproximadamente 12 a 13% do leite e a água aproximadamente 87%. Os principais elementos sólidos do leite são lipídios (gordura), carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas (EMBRAPA, 2015). Conforme a Tabela 1

Tabela 6. Composição química do leite

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE (%)	
Água	87,5
Lípidos	3,6
Carboidratos	4,6
Proteína	3,6
Sais minerais e Vitaminas	0,7

Fonte: (Foschiera, 2004).

Vale destacar que estes valores podem variar conforme o estágio de lactação, a raça ou espécie do animal, alimentação, do seu estado físico e biológico, do intervalo entre ordenhas, dentre outros (FERNANDES, 2006).

3.2 A produção de Leite no Brasil

A exploração leiteira é praticada em todo o Brasil, por cerca de 1 milhão de propriedades rurais. Somente na produção primária, a atividade gera acima de três milhões de empregos e agrega mais de seis bilhões ao valor da produção agropecuária nacional (JUNIOR, 2012).

Dos 5.564 municípios existentes no país, apenas 67 não produzem leite, e entre os 100 municípios que mais produzem leite, 53 têm o leite como a principal atividade econômica (STOCK, 2011). Do total de 5,17 milhões de estabelecimentos agropecuários existentes no Brasil, 26% dedicam-se à atividade leiteira, de forma parcial ou integral (SEBRAE, 2015). A maior parte da produção de leite do Brasil é oriunda da Região Sudeste, responsável por cerca de um terço do leite brasileiro.

A Região Nordeste manteve sua contribuição estável, fornecendo aproximadamente 13% da produção nacional (MAIA *et al.*, 2013; SIQUEIRA E CARNEIRO, 2012). Nos últimos dois quinquênios (2000-2005 e 2005-2010), esta região apresentou o segundo maior crescimento na produção de leite dentre as regiões, ficando atrás, no primeiro período (2000-2005), da Região Norte e, no segundo (2005-2010), da Região Sul. Dentre os estados nordestinos, a Bahia é o maior produtor de leite, representando 31% da produção regional, Pernambuco ocupa a segunda posição, com 21,9% do total de leite produzido na região (SEBRAE, 2013).

3.3 Fatores que afetam a qualidade do leite

São fatores que afetam a qualidade do leite, dentre outros: alimentação, raça ou espécie do animal, manejo do bezerro, ambiente, temperatura, antibióticos e mastite. Estes fatores podem afetar a quantidade ou a qualidade do leite produzido.

3.3.1 Alimentação

Alimentação sadia e abundante é necessária para o funcionamento da glândula mamária e para a síntese de todas as substâncias que vão auxiliar a formação do leite. Quando se ministra uma ração equilibrada, a composição do leite não é alterada (RODRIGUES *et. al.*, 2013).

3.3.2 Raça

A raça influencia o volume de leite produzido e a riqueza em gordura. A raça holandesa, por exemplo, tende a produzir mais leite, enquanto que as raças Jersey e Guernsey produzem mais leite (RODRIGUES *et. al.*, 2013).

3.3.3 Manejo do bezerro

Do ponto de vista comercial, o ideal é que a alimentação do bezerro seja administrada de forma controlada e artificial, com o uso de baldes e mamadeiras, onde a quantidade oferecida será conhecida e adequada ao desenvolvimento do animal. Entretanto, se não for possível, é melhor que a cria mame no início da ordenha, por tempo suficiente para seu sustento (RODRIGUES *et. al.*, 2013).

3.3.4 Ambiente

Nas zonas temperadas, nota-se considerável variação do teor de gordura do leite, nas diferentes estações do ano. Tem-se observado que essas variações estão ligadas às variações de temperatura (SILVA, 2011).

3.3.5 Temperatura

A relação tempo-temperatura assume destacada relevância para a conservação do leite recém-ordenhado. A cadeia de frio é fundamental, também, para a prevenção de microrganismos patogênicos no leite. O produto extraído da vaca deve chegar ao local de armazenamento (latão ou tanque) com uma carga microbiana variando entre 500 e 10.000 UFC/ml. Recomenda-se resfriar o leite a 4° C dentro de duas horas após a primeira ordenha. (CIÊNCIA DO LEITE, 2015).

3.3.6 Antibióticos

Os antibióticos são medicamentos utilizados no tratamento de vacas com mastite e outras infecções.

Quando encontrados no leite podem ser indicadores de micro- organismos patogênicos e ainda podem provocar a inibição parcial ou total de bactérias lácticas necessárias para elaboração de produtos fermentados (PANCOTTO, 2011).

3.3.7 Mastite

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária muito frequente e pode ser considerada como a mais importante das doenças que afetam os rebanhos leiteiros em todo o mundo, a doença causa enormes prejuízos e pode ser transmitida ao ser humano (MAGNAVITA, 2012). A mastite produz um alto numero de células somáticas na corrente sanguínea do animal que acaba por infectar o leite produzido.

3.3.8 Idade e Tamanho do animal

As vacas produzem na primeira lactação apenas 79% do leite que produzirão quando adulta. A produção de leite aumenta numa taxa decrescente até cerca de oito anos de idade, dependendo da raça, depois decresce numa taxa crescente (SILVA, 2011).

3.4 Qualidade do leite

O leite de qualidade é definido por ser um alimento seguro para quem o consome, pois não veicula doenças ou bactérias patogênicas; ter reduzida contagem de células somáticas (CCS); ter reduzida contagem total bacteriana (CTB); ser livre de resíduos químicos; possuir composição adequada (teor de proteína, gordura, lactose); e preservar as características de cor, gosto e cheiro (BRASIL, 2015).

A qualidade microbiológica do leite cru está relacionada ao número inicial de bactérias no úbere do animal e no ambiente externo no ato da ordenha. O leite é de boa qualidade ao sair do úbere do animal, contém aproximadamente de 1.500 a 2.500 bactérias por cm³ (RODRIGUES *et al*, 2013).

A Contagem de Células Somáticas do leite (CCS) é indicativa da sanidade da glândula mamária, por se tratarem de células de defesa no combate de agentes causadores de mastite. A Instrução Normativa 62 estabeleceu a partir de 01/01/2012 o máximo permitido de CCS é de 600.000/mL. Já a Contagem Bacteriana Total (CBT) reflete a higiene do animal, do ambiente, dos equipamentos, dos procedimentos de ordenha e do resfriamento, a IN-62 estabeleceu um limite de 600.000 UFC/mL para o leite de tanques de expansão (BRASIL, 2011).

Além do CCS e CBT, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado da IN51 (BRASIL, 2002) especifica que o leite cru refrigerado deve atender também, dentre outros, aos requisitos físico-químicos de: gordura, densidade relativa, acidez titulável, índice crioscópico e proteína, análises que colaboram para a correção de falhas na obtenção do leite. As maiores preocupações relacionadas à qualidade do leite, no aspecto físico-químico, estão associadas ao estado de conservação do produto e à sua integridade, principalmente aquela relacionada à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição (PANCOTTO, 2011).

3.4.1 Testes e padrão de qualidade do leite

A Instrução Normativa N° 62/2011, a instrução normativa N° 51/2002 e resolução N° 65/2011 estabelecem, dentre outros, os requisitos físico-químicos para a obtenção da qualidade do leite, tais como: densidade; pH; acidez titulável; extrato seco desengordurado; extrato seco total; crioscopia; teor de gordura; proteínas; lactose e o teste do alizarol.

3.4.1.1 Densidade

A densidade é diretamente influenciada pela gordura e pela água presente no leite. Quando se aumenta a matéria gorda a densidade do leite diminui, ao passo que se aumentarmos a água a mesma tende a aumentar. Sua variação normal de acordo com a IN 62 (BRASIL, 2011) é de 1,028 a 1,034 a 15° C.

3.4.1.2 pH

O leite recém-ordenhado apresenta-se ligeiramente ácido, apresentando valores de pH entre 6,6 e 6,8. Esta acidez é chamada de acidez natural do leite e tem origem nos seus componentes normais como: albumina, citratos, dióxido de carbono, caseínas e fosfatos (GRADELLA, 2008).

3.4.1.3 Acidez titulável

A acidez natural do leite logo após a ordenha apresenta reação acida na presença do indicador fenolftaleína e varia de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico por cada litro de leite (RAMVI, 2014).

3.4.1.4 Extrato Seco Total (EST) e Extrato seco desengordurado (ESD)

Denomina-se matéria-seca total ou extrato seco total (EST) a todos os componentes do leite exceto água: gordura, carboidrato, proteína, sais minerais e vitaminas. O extrato seco desengordurado (ESD) diz respeito a todos os componentes do leite, excluídos a água e a gordura (PANCOTTO, 2011).

3.4.1.5 Cinzas e Sais minerais

Cinza de um alimento é o resíduo inorgânico que permanece após a sua incineração. Não é necessariamente da mesma composição que a matéria mineral presente originalmente no alimento, pois pode haver perda por volatilização ou alguma interação entre os constituintes do conteúdo analisado. Segundo Carvalho (2011), as substâncias minerais

presentes no leite representam de 0,6 a 0,8 g/100g do leite. Os minerais do leite são constituídos principalmente por bicarbonatos de cálcio, magnésio, potássio e sódio; cloro e citratos (PAIVA, 2007).

3.4.1.6 Teste de crioscopia

Segundo Moraes (2009) o Ponto Crioscópico é definido como a temperatura em que o leite passa do estado líquido para o estado sólido, a temperatura de congelamento é a mais constante das características do leite. O ponto de congelamento definido para o leite cru refrigerado é de - 0,530°H a -0,550°H (equivalentes a -0,512°C e a -0,531°C) (BRASIL, 2011).

3.4.1.7 Teor de Gordura e Proteínas

Segundo a IN 62 a gordura deve ter um teor mínimo de 3,0 g/100 g, a Proteína deve ter um teor mínimo de 2,90 g/100g (BRASIL, 2011).

A gordura do leite é considerada como aquela que apresenta a maior variabilidade dentre os constituintes do leite e tem sua composição influenciada por diversos fatores como, por exemplo, a dieta do animal e o intervalo entre ordenhas (MEURER, 2007).

3.4.1.8 Lactose

A lactose funciona como um regular osmótico no organismo, podendo ser um indicador da mastite, doença infecciosa que afeta a glândula mamaria das vacas. Durante a mastite, a concentração de NaCl no leite aumenta, e este aumento é compensado por meio de uma redução no teor de lactose, havendo uma relação inversa entre a concentração de NaCl e lactose no leite (FARIA, 2011).

3.4.1.9- Teste do alizarol

Essa análise não mede exatamente a acidez do leite, mas verifica sua tendência a coagular.

A estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, frequentemente aplicada nas plataformas de recepção e serve como referência de acidez e estabilidade térmica. Baseia-se na ocorrência de coagulação por efeito da elevada acidez ou do desequilíbrio salino, causado pela desestabilização das micelas pelo álcool (PANCOTTO, 2011). Este teste é uma combinação da prova do álcool com o incremento da alizarina (corante), que serve como indicador de pH, de acordo com cor apresentada tem-se uma interpretação específica em relação a tendência do leite a coagular (TRONCO, 2013).

3.5 Tipos de fraudes no leite

Os estudos com fraudes no leite são realizados visando detectar a presença de conservantes, neutralizantes e reconstituintes, como o peróxido de hidrogênio, bicarbonato de sódio e outras substâncias que diminuem a contagem microbiana e a acidez, disfarçando as condições higiênicas de ordenha. As fraudes podem também ter o intuito de recompor ou manter a densidade do leite cujo volume foi aumentado (BOLAÑOS, 2014).

De acordo com o (RIISPOA, 1980), considera-se fraudado, adulterado ou falsificado o leite que: 1) for adicionado de água; 2) tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura nos tipos “C” e “magro”; 3) for adicionado de substâncias conservadoras ou quaisquer elementos estranhos à sua composição; 4) for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior; 5) estiver cru e for vendido como pasteurizado; 6) for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade.

A adulteração do leite pode ocorrer de duas formas, descritas a seguir:

- a) Intencional: Ocorre quando os produtores adicionam compostos no leite cru (água, produtos alcalinos, formol), visando aumentar o seu volume, controlar mudanças de pH ou de constituintes no leite de baixa qualidade;
- b) Não intencional: As adulterações podem ocorrer pela contaminação do leite pelo contato com produtos químicos utilizados na higienização dos equipamentos de ordenha o de acondicionamento do leite (BOLAÑOS, 2014).

3.6- Derivados de Leite

A definição do *Codex Alimentarius* para produto lácteo é: “produto obtido por qualquer tratamento do leite, que pode conter aditivo e outros ingredientes funcionais necessários ao processamento”. A gama de produtos lácteos varia significativamente de região para região e entre os países, dependendo dos hábitos alimentares, das tecnologias de processamento, da demanda do mercado e das circunstâncias sociais e culturais. Entre as técnicas para fabricação de produtos lácteos pode ser citada a fermentação, a concentração e a desidratação do leite com uso de tratamento térmico (FAO, 2014).

Os lácteos ou laticínios, segundo Carvalho (2010), são os produtos comestíveis que possui o leite como principal elemento em sua composição ou qualquer produto dessa atividade industrial. Estão entre os principais produtos derivados do leite: o leite pasteurizado, o leite desnatado, os queijos, os cremes de leite, a manteiga, o leite condensado, sorvetes, doce de leite, o leite fermentado, o iogurte, dentre outros.

3.7 Bebida láctea x Iogurte

Dentre os produtos acidificados derivados do leite muito se pergunta qual a diferença entre o iogurte a bebida láctea.

De acordo com a Instrução Normativa nº 16 de 23 de Agosto de 2005, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) entende-se por Bebida Láctea o produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base Láctea representa pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto.

De acordo com Instrução Normativa nº 46 (BRASIL, 2011) entende-se por Iogurte, Yogur ou Yoghurt: o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar de forma complementar outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final.

A bebida láctea é um produto semelhante ao iogurte, mas que apresenta características de processamento e composição diferentes. Neste tipo produto, permite-se a adição de soro de leite, outros produtos lácteos, gordura vegetal, polpa e suco de fruta, o enriquecimento com vitaminas e/ou minerais e adição de outros ingredientes que melhore o sabor e a consistência, podendo chegar a somar até 51% do total da massa do produto final (DUCATI, 2010).

O iogurte deve ser elaborado necessariamente a partir de cultivos das bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, possui também uma porção maior de base láctea do que as bebidas lácteas, os ingredientes opcionais não lácteos não podem ultrapassar os 30% do produto, ou seja, maior conteúdo de leite em sua composição. Este produto não apresenta necessariamente o soro do leite, sendo geralmente mais consistente. (OLIVEIRA, 2011) (DUCAT, 2010).

A bebida láctea apresenta textura mais líquida, enquanto o iogurte é mais denso, por apresentar mais sólidos totais. O aspecto mais leve da bebida é resultante da incorporação de soro de leite, enquanto a origem do iogurte é o próprio leite (SILVA, 2013).

3.8 O Iogurte

Os seres humanos consomem o leite fermentado desde o início das civilizações, o método mais antigo utilizado na produção de fermentados é a acidificação. O consumo inicial de fermentados ou produtos lácteos cultivados, como iogurte, manteiga e queijo, ocorreu em uma época em que eram reconhecidos como meios eficazes de prolongar a vida de prateleira de leite. (REIS, 2013). A preparação de leite acidificado é uma das formas mais naturais que existem de conservação de leite, já que a acidificação funciona como um conservante químico contra o desenvolvimento de muitas bactérias nocivas. (CUSTÓDIO, 2014).

O iogurte é um dos mais populares e conhecidos tipos de leite acidificado existente no mundo. Seu valor nutricional é superior ao do leite in natura em conteúdo de vitaminas do complexo B, sendo mais facilmente aceito por indivíduos com intolerância à lactose, é recomendado especialmente para gestantes, lactantes, pessoas idosas ou que necessitem de reposição de cálcio (RIBEIRO, 2011). Este produto ganhou fama ainda nos anos 1950 quando foi considerado um alimento bom para a saúde e para o corpo. Desde então, foi ganhando espaço no dia a dia, passando a fazer parte dos hábitos alimentares de muitas pessoas (RIBEIRO, 2010).

A literatura não é unânime quanto à origem do iogurte. Alguns historiadores acreditam que este produto é originário da Ásia, onde os turcos viviam como nômades e das regiões orientais do Balcãs, especialmente da Bulgária, onde o leite fresco era guardado em sacos feitos de pele de cabra e transportados por camelos, os sacos em contato com o calor do corpo do animal favoreciam a multiplicação de bactérias lácticas e transformavam o leite em iogurte. Outra teoria acredita que o iogurte surgiu no período Neolítico (entre 5.000 a 3.500 a.C) ocorreu quando pastores passaram a se alimentar com o leite de animais domesticados, este leite era armazenado em marmitas de barro, o leite ficava exposto às altas temperaturas do deserto, fermentava e originava um tipo de iogurte (REIS, 2013).

Segundo a Resolução nº 05 de 13 de Novembro de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual oficializa os Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, o iogurte é definido como um produto resultante da fermentação de leite pasteurizado ou esterilizado com cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivarius subespécie thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subespécie Bulgaricus* aos quais podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final. O iogurte deve conter uma porcentagem igual dos dois micro-organismos, do contrário não se obterá a consistência e a característica desejável (MEDEIROS, 2011).

Tradicionalmente, o iogurte produzido no Brasil é elaborado a partir do leite bovino e, para sua produção, normalmente é necessário o aumento dos sólidos não gordurosos para obtenção de melhor viscosidade, textura e aparência no produto (CALDEIRA, 2010). Na elaboração de iogurte de leite de vaca, um elevado teor de sólidos totais no leite (entre 14-18%) é desejável para proporcionar um produto com boa qualidade (GIESE, *et al.*, 2010).

Em geral a produção de iogurte compreende as seguintes etapas: homogeneização, tratamento térmico, resfriamento, inoculação, incubação, refrigeração, quebra do gel, envase e armazenamento (MANTOVANIL *et. al.*, 2012).

3.8.1 Classificação dos diferentes tipos de iogurte

3.8.1.1 Quanto ao sistema de fabricação:

Silva (2012) faz menção a três diferentes tipos de iogurte de acordo com a tecnologia utilizada, são eles:

Iogurte Tradicional - Caracterizado pela etapa do processo de fermentação ocorrer na própria embalagem em que será comercializado o produto. Dessa forma, apresenta coalhada firme e consistente podendo ser natural ou com sabores.

Iogurte batido - É quando o processo de fermentação ocorre dentro da fermenteira, podendo ser adicionado ou não de frutas, geleias e polpas.

Iogurte líquido - Processo de fermentação que ocorre também dentro da fermenteira, sendo adicionados de frutas, sucos e polpas. A diferença básica para o batido é que apresenta alguns atributos sensoriais diferentes, como: menor viscosidade e textura mais fluida.

O fluxograma abaixo demonstra as diferenças no processo de fabricação do iogurte conforme a tecnologia empregada. Figura 1.

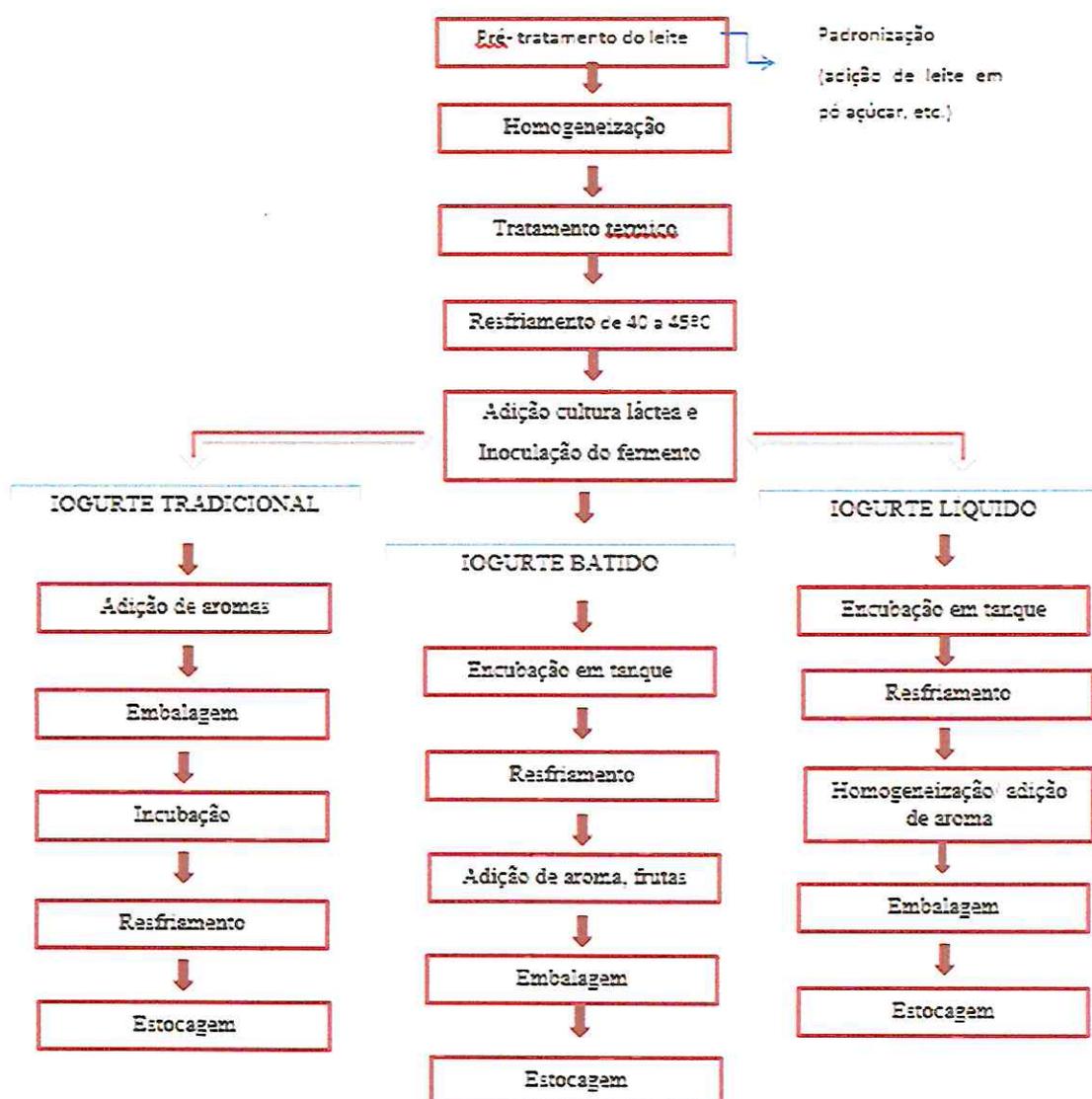


Figura 1: Fluxograma geral dos tipos de iogurtes, referente ao sistema de fabricação. Fonte: Kardel e Antunes (1997), adaptado.

3.8.1.2 Quanto ao teor de gordura:

A tabela 2 demonstra a classificação do iogurte em relação ao teor de matéria gorda.

Tabela 7. Classificação do iogurte quanto ao teor de gordura.

DIFERENTES TIPOS DE IOGURTE EM FUNÇÃO DO TEOR DE GORDURA	
(% g /100g)	
Com creme	6
Integrais	3
Parcialmente desnatados	2,9
Desnatados	0,5

Fonte: DIPOA (2000).

3.8.1.3- Quanto à presença de flavor¹:

- I. Iogurte natural: ausência de flavor ;
- II. Iogurte com frutas;
- III. Iogurte com aromas: presença de flavorizantes.

3.8.2 Composição do iogurte

No Brasil, segundo a Resolução GMC 47/97 do Regulamento aprovado no subgrupo 3 do Mercosul e a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 do MAPA. Quanto à matéria-prima, o iogurte deve conter como **ingredientes obrigatórios**: Leite e/ou leite reconstituído padronizado em seu conteúdo de gordura e cultivos de bactérias lácticas e/ou cultivos de bactérias lácticas específicas. E como **ingredientes opcionais**: Leite concentrado, creme, manteiga, gordura anidra de leite ou butter oil, leite em pó, caseinatos alimentícios, proteínas lácteas, outros sólidos de origem láctea, soros lácteos, concentrados de soros lácteos. Frutas em forma de pedaços, polpa(s), suco(s) e outros preparados à base de frutas, maltodextrinas, outras substâncias alimentícias tais como: mel, coco, cereais, vegetais, frutas secas, chocolate, especiarias, café, outras, sós ou combinadas, açúcares e/ou glicídios (exceto polialcoóis e polissacarídeos) e cultivos de bactérias lácticas subsidiárias.

Os ingredientes opcionais não lácteos, sós ou combinados deverão estar presentes em uma proporção máxima de 30% (m/m) do produto final, o iogurte pode conter também amidos ou amidos modificados em uma proporção máxima de 1% (m/m) do produto final.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização do local

O estágio foi realizado na fábrica de Iogurte Laticínios Q' Sabor[®], localizada na Rua: Manaus, nº 100. Av. Maceió, Bairro: Nossa senhora das Graças, Salgueiro – PE. O trabalho foi realizado no período de 22/04/2014 a 22/05/2015, totalizando 220 horas de estágio.

A equipe da Laticínios Q' Sabor[®] é formada por 8 funcionários, sob a fiscalização do próprio dono que se reversam nos turnos de manhã (das 07 as 12:30h), tarde (15 as 17:30h) e noite (17:20 as 21:20h). Apenas um desses funcionários produz o iogurte e tem o horário de trabalho diferenciado, sendo pela manhã (das 05:30 as 12:30) e tarde (16:40 as 19:00h).

A empresa recebe a matéria- prima, o leite, de pelo menos seis produtores diferentes, e sua produção diária de iogurte é 1000L/dia, nos sabores: ameixa, leite condensado e morango, acondicionados em embalagens de: 110, 120,170, 250, 450 e 950 mL. O iogurte produzido é comercializado na cidade de Salgueiro – PE e cidades vizinhas (Cedro, Verdejante, Penaforte).

4.2 Trabalho realizado na empresa durante o estágio supervisionado

O estudo foi realizado em três etapas principais:

1ª etapa - Compilação, seriação e análise da legislação e de referenciais normativos referentes à produção de iogurte;

2ª etapa – Acompanhamento das etapas produtivas do estabelecimento e verificação dos fornecedores da matéria-prima ao estabelecimento;

3ª etapa- Coleta e análise das amostras de leite fornecidas ao estabelecimento para o processamento do produto;

No período de realização do estágio a empresa contava com 5 fornecedores fixos e 1 eventual, que juntos forneciam em média 700 L de leite por dia, de acordo com a Figura 2.



Figura 2: Leite utilizado no processamento do iogurte

A coleta das amostras era realizada no período da manhã assim que o leite chegava ao laticínio por volta de 07:20 - 08:00h. As respectivas amostras eram devidamente identificadas, acondicionadas em um isopor com gelo e transportadas até o local de análise de acordo com a Figura 3:



Figura 3: Sequência da coleta das amostras

4.3 As análises realizadas

Durante o período de 23/03 a 22/05/2015 (totalizando 30 dias) foram realizadas análises para determinar a qualidade do leite fornecido ao estabelecimento processador de iogurte, as análises estão descritas a seguir:

4.3.1 Alizarol

A estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite (BRASIL, 2015).

Este teste é uma combinação da prova do álcool com a determinação colorimétrica do pH através do indicador alizarina, uma espécie de corante (PANCOTO, 2011). De acordo com a cor apresentada têm-se as seguintes interpretações (Tabela 3):

Tabela 8: Interpretação do teste do alizarol

TESTE DO ALIZAROL			
REAÇÃO (cor apresentada)	ACIDEZ	PH	QUALIDADE DO LEITE
Marrom claro a amarelo (coagulado)	>21°D	5,5	Ácido, fermentado
Vermelho tijolo	17-18 °D	6,8	Normal
Lilás a violeta	<16 °D	>6,9	Alcalino ou fraudado

Fonte: CASTRO (2005), adaptado.

A Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011) estabelece que o teste do álcool /alizarol não deve ser feito na concentração mínima de 72% v/v (setenta e dois por cento volume/volume); o teste utilizado neste trabalho foi o de alizarol -75 °GL. O teste era realizado na própria empresa antes de se iniciar o processo de produção do iogurte.

4.3.2 Acidez titulável (*Acidez Dornic*)

Neste teste é realizada a titulação do hidróxido de sódio (substância alcalina) em uma amostra de leite previamente misturada a fenolftaleína (substância indicadora que adquire a cor rósea quando encontrada em meio alcalino) até que esta adquira a cor rósea. A acidez titulável é expressa em graus Dornic (°D) ou em porcentagem (%) de ácido láctico. (NETO, 2013).

A instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011 estabelece que a acidez titulável, grama de ácido láctico/100 mL, do leite cru refrigerado deve estar entre 0,14 a 0,18 °D. Neste trabalho o teste de Dornic foi realizado sempre em triplicata em cada uma das amostras e procedeu-se da seguinte forma: pipetava-se 10 ml de leite com o auxílio de uma pipeta volumétrica (10 mL), este volume era despejado em um becker, eram adicionados de 3 a 4 gotas de fenolftaleína na amostra e a titulava com solução Dornic (hidróxido de sódio N/9) até o aparecimento de coloração rósea persistente. Figura 4.



Figura 4: Teste de acidez Dornic realizado no leite

4.3.3 Análise de pH

O pH é concentração de íons hidrogênio e pode ser medido através de aparelhos específicos, como o potenciômetro. O pH do leite fresco apresenta reação ligeiramente ácida, variando entre 6,6 e 6,8, com média de 6,7 a 20°C ou 6,6 a 25°C. Leite de glândulas mamárias com inflamação (mastite) fica alcalino e pode chegar a 7,3 - 7,5 (EMBRAPA, 2015).

Para a análise de pH foi utilizado o medidor de bancada, devidamente calibrado com soluções tampão de pH 7,0 e 4,0. A medição foi realizada diretamente por meio da imersão do eletrodo em 80 mL de amostra de leite. Figura 5.

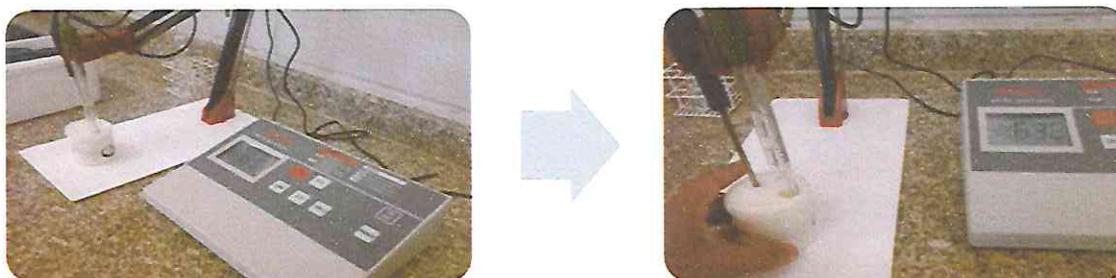


Figura 5: Medição eletrônica do pH do leite

4.3.4 Parâmetros analisados no analisador ultrassônico de leite (Lactoscan)

O equipamento utilizado para realizar este trabalho foi o Lactoscan SLP da marca Entelbra que já vem sendo utilizado pela indústria de alimentos há mais de 60 anos. O aparelho tem a capacidade de realizar 60 amostras por hora, sendo que cada amostra pode ser analisada em 60 segundos e possui a vantagem de não necessitar de computador e utilizar pequeno volume de amostra, em média 5 mL. Este equipamento faz a leitura das amostras através de ondas de som de alta frequência para obter os resultados, (GARVES e LEITE, 2013).

A tecnologia ultrassônica foi desenvolvida a partir do princípio fundamental de que a matéria é capaz de absorver o som, atenuando-o ou alterando sua velocidade. A partir daí, a espectroscopia ultrassônica expandiu sua faixa de aplicação, até chegar à caracterização de misturas físicas e químicas. O uso de técnicas espectroscópicas para a análise dos componentes do leite é uma ferramenta importante por fornecer, em tempo reduzido, informações úteis para os produtores de leite, que podem utilizá-las para detectar problemas de manejo nutricional e, assim, aumentar a eficiência produtiva dos rebanhos (ROBIM, 2011).

No aparelho foram verificadas as seguintes análises: temperatura da amostra, gordura, densidade, extrato seco desengordurado, sais minerais (cinzas), proteína, ponto crioscópico adição de água e lactose.

A Instrução IN nº 51 (BRASIL, 2002) que estabelece as características físico-químicas a serem avaliadas no leite cru destinado ao processamento, bem como os métodos de referência para a análise de cada um deles. Tais métodos poderão ser substituídos por outros, desde que sejam conhecidos os desvios e as correlações em relação aos respectivos métodos de referência (ROBIM, 2011).

Para realizar todas essas análises foi necessário apenas pipetar no mínimo 10 mL de leite no recipiente adequado (copinho que vem junto ao aparelho ultrassônico), coloca-lo na posição de leitura e ligar o aparelho lactoscan. Em 60 segundos todas as leituras para aquela amostra estavam prontas.



Figura 6: Análise realizada no lactoscan

Segundo a Resolução nº 065/2005 que regulamenta a inspeção sanitária e industrial para leite e seus derivados, no seu Art. 4º considera leite normal, o produto que atenda cumulativamente aos seguintes parâmetros (TABELA 4):

Tabela 9: Requisitos físico-químicos do leite de qualidade.

REQUISITOS	LIMITES
Matéria Gorda, g /100 g	Teor Original, com o mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15/15°C g/mL ⁽²⁾	1,028 a 1,034
Acidez titulável, g ácido láctico/100 ml	0,14 a 0,18
Extrato seco total, g/100g	Mínimo de 11,4
Extrato seco desengordurado, g/100g	Mínimo de 8,4
Índice Crioscópico	- 0,530°H a -0,550°H (equivalentes a -0,512°C e a -0,531°C)
Proteínas, g /100g	Mínimo de 2,9
Lactose, g/100 g	Mínimo de 4,3

Fonte: (MAPA, 2005).

4.4 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa *Assistat*. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 1% ($p < 0,01\%$) de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produção do Iogurte

Foi observado que a empresa laticínios Q'Sabor® segue o seguinte cronograma na elaboração do seu Iogurte:



Figura 7: Fluxograma da fabricação do iogurte seguido por uma empresa da cidade de Salgueiro- PE, 2015.

As etapas para a elaboração do iogurte seguidas pela empresa Q' Sabor estão descritas a seguir:

5.1.2 Recepção do leite

Quando o leite chega à empresa, (em média 700 L/dia) é realizado o teste do alizarol com álcool 75 °GL, se este não coagular é inserido no processo de produção do iogurte.



Figura 8: Análise e interpretação do teste do alizarol

O alizarol é uma análise rotineira na chegada do leite a indústria, com ele é possível observar a olho nu a floculação da caseína (proteína do leite) e a viragem da cor de acordo com mudança de pH. Este teste é ainda, de rápida determinação e demonstra a resistência do leite quando submetido a altas temperaturas (FACHINELLI, 2010).

No período observado na realização deste trabalho, o leite analisado não apresentou nenhuma alteração indesejada quando submetido ao teste do alizarol.

5.1.3 Desnate e adição de água

Antes de iniciar o tratamento térmico, em torno de 40% (280 L) do volume de leite fornecido (700 L/dia) usado na produção do iogurte é desnatado com o auxílio de uma desnatadeira industrial, afim de ser formada a nata, que será vendida no mercado da região. Ao fim do processo de desnate junta-se este leite desnatado com o leite integral e lhes são adicionado em média 50% de água (350L) em relação ao volume inicial do leite.

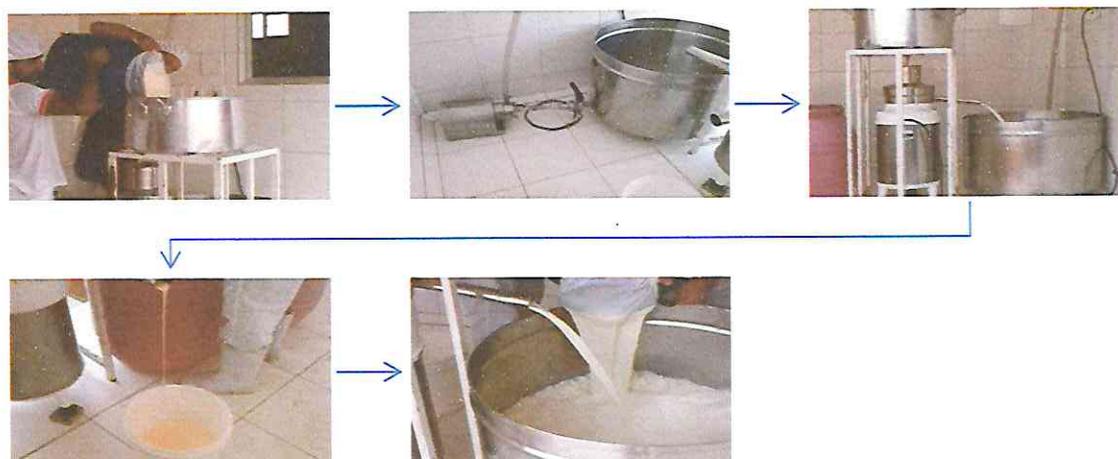


Figura 9: Desnate parcial do leite

O leite utilizado na produção do Iogurte pode ser integral ou parcialmente desnatado e deve ser de boa qualidade bacteriológica, isento de antibióticos ou outros agentes microbianos (COSTA, 2012).

Robim (2011) analisando o efeito da fraude por aguagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte comprova que a adição de água modifica a concentração dos principais componentes sólidos do leite (lactose e gordura), Quanto maior a proporção de água adicionada menor foi valor de teor de gordura, lactose e acidez encontrado no produto. Afirma ainda que adição de água na fabricação do iogurte prejudica a elaboração, por aumento do tempo de fabricação, e acarreta num produto com diferenças de qualidade e sensoriais.

5.1.4 Tratamento térmico

Nesta fase o leite (integral + desnatado + água) é aquecido, sobre uma constante agitação, até atingir 90°C. Dai então lhe são adicionados 14 % por cento de açúcar (± 147 Kg), 2% de amido (± 21 Kg) e 0,6 % de estabilizante ($\pm 6,3$ Kg) em relação ao volume total do leite já adicionado de água. Caso utilize o leite em pó, este é hidratado na proporção de 6 Kg/94L de água e a proporção dos ingredientes é mesma atribuída ao procedimento normal.

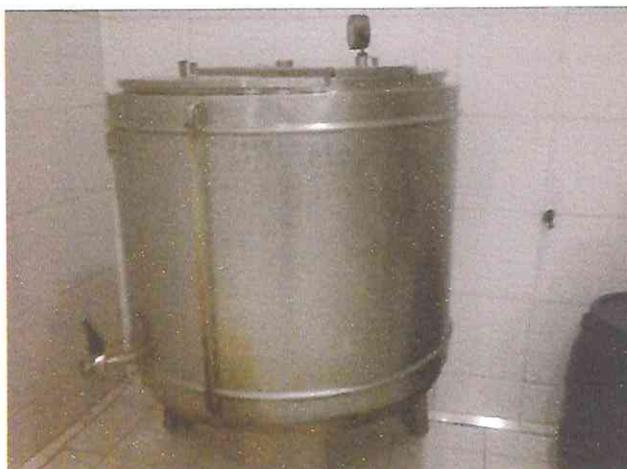


Figura 10: Fermentadora do iogurte

Segundo a Resolução GMC 47/97 do Regulamento aprovado no subgrupo 3 do Mercosul o tratamento térmico consiste em aquecer já pasteurizado a uma temperatura que pode variar de 85 a 90° C, por um tempo que varia entre 5 a 15 minutos.

Segundo Silva *et al.*, (2012) A etapa do tratamento térmico tem como objetivo destruir os microrganismos patogênicos e desnaturar as proteínas do soro – albumina e globulina, melhorando as propriedades do leite como substrato para as bactérias da cultura láctea inoculada. O mesmo destaca ainda que este tratamento assegura que o coágulo do produto fermentado seja firme, e impedi ou reduz a formação de sinérese (separação da massa do produto do soro do leite) no produto final.

Segundo a Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007 do MAPA, o iogurte pode conter amidos ou amidos modificados, porém, em uma proporção máxima de 1% (m/m) do produto final.

Para a fabricação de um produto mais consistente, se deve aumentar a matéria seca do leite pela adição de 2 a 4% de leite em pó. No caso de utilizar açúcar, este deve ser adicionado ao leite antes do aquecimento, normalmente de 6 a 12% (MUNDIM, 2008).

5.1.5 Resfriamento e adição do fermento

Resfria-se o leite até 42° C por gravidade com circulação de água fria; Adiciona-se um pacote de fermento e o deixa fermentar por 5 horas (tempo suficiente para que as bactérias

do fermento ajam e o leite qualhe); Após as 5 horas de descanso da massa, quebra-se o qualho com auxílio de uma concha específica.

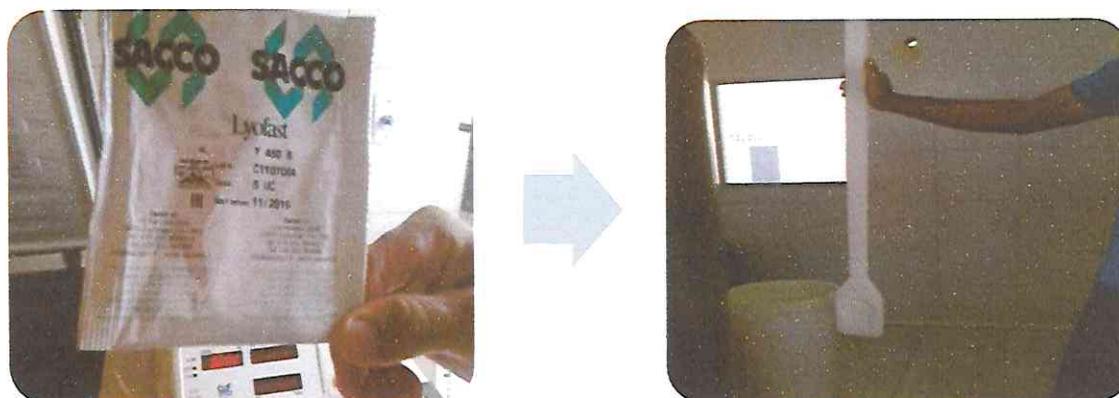


Figura 11: Fermento utilizado no processamento do Iogurte

Após o aquecimento do leite, deve-se arrefecê-lo (resfriá-lo) à temperatura adaptada ao produto em questão, para não haver contaminação nessa fase, o recipiente do leite deve estar sempre fechado, é aberto apenas para controlar a temperatura (Mota *et al*, 2012), o leite tem que ser resfriado a uma temperatura de 42-43°C para só então ser adicionado o fermento láctico (cultura de bactérias específicas) (CUSTÓDIO, 2014).

Segundo a Resolução GMC 47/97 do Regulamento aprovado no subgrupo 3 do Mercosul a função do resfriamento é inibir rapidamente o crescimento da cultura láctea, visando prevenir a elevada produção de ácido lácteo e também a separação da água. O resfriamento dos iogurtes pode ser feitos em câmaras frias ou túneis de resfriamento, ou no próprio tanque onde foi efetuada a coagulação.

5.1.6 Teste de acidez

No local é realizado o teste Dornic para verificar a acidez da mistura, antes de adicionar o restante dos ingredientes, geralmente o valor gasto é de 56 – 58 °D este valor corresponde a 0,56 - 0,58% respectivamente de ácido láctico.



Figura 4: Teste de acidez Dornic realizado no Iogurte

Segundo a Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000 (MAPA, 2000) que oficializa os “Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de leites fermentados” o iogurte deve apresentar uma acidez entre 0,6 a 1,5% de ácido láctico.

5.1.7 Adição dos ingredientes

São adicionados 650 g de emulsificante para cada 100L de leite batido no liquidificador. (O emulsificante deve ser dissolvido previamente com 15L de água, este processo leva em torno de 30 min); Adiciona-se o sabor (500 g); Adiciona-se; 1 colher de chá de conservante para cada 10 litros do iogurte e adicionam-se 2 colheres de sopa de corante.

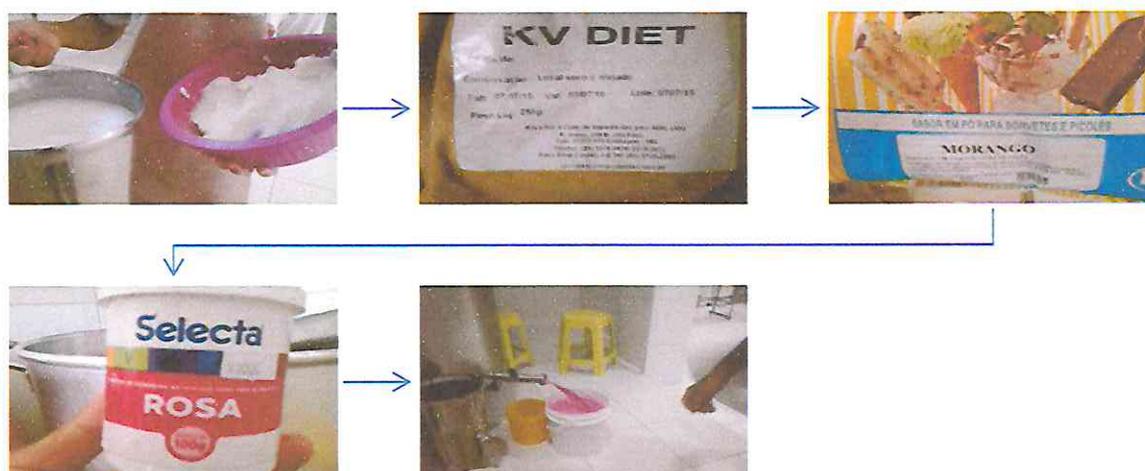


Figura 13: Ingredientes utilizados no processamento do Iogurte

Segundo resolução G M C 47/97 Adiciona-se o açúcar e outros ingredientes (estabilizantes) antes do tratamento térmico para garantir a destruição de micro-organismos que eventualmente possam estar presentes neles.

5.1.8 Engarrafamento/ envase

Nesta fase o iogurte é acondicionado em suas respectivas embalagens com o auxílio de máquinas.



Figura 14: Envase do Iogurte

A embalagem do Iogurte deve ser impermeável aos sabores, corantes, odores do ambiente, oxigênio e contaminações externas; resistir a acidez do iogurte, a umidade, golpes mecânicos a que o produto é sujeito durante o transporte e armazenamento e não permitir exposição do produto à luz. Uma boa opção para produção em pequena escala é a embalagem de polietileno termoformada que apresenta também facilidade para o fechamento térmico (FEUP, 2008).

5.1.9 Armazenamento

O iogurte pronto é armazenado na câmara fria e está pronto para a venda. Deve-se observar que o iogurte só pode ser consumido após atingir a temperatura de 10 °C.

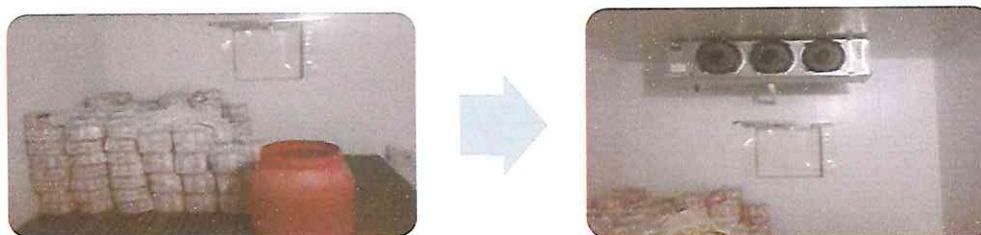


Figura 15: Armazenamento em câmara fria

Segundo Feup (2008) a temperatura de armazenamento deve ser de 2 a 5°C para conservar e melhorar a consistência do iogurte, que deve ser consumido à temperatura de 10 a 12°C, na qual o sabor torna-se mais apreciável. Por ser um alimento rico em nutrientes, inclusive sacaroses, e por conter os microrganismos fermentativos, o iogurte, mesmo armazenado sob temperatura de refrigeração entre 4 a 50 C, continua de forma lenta no processo de acidificação (abaixamento do pH). Por essa razão, esse produto deverá ser consumido em um período de, no máximo, 10 (dez) dias, com objetivo de evitar o consumo de um alimento com sabor muito acidificado (SILVA *et al.*, 2012).

5.2 Análises físico-químicas realizadas no leite

O Resultado das análises realizadas no período de estágio supervisionado encontram-se na Tabela 5:

Tabela 10: Resultado das análises do leite fornecido por 05 produtores ao laticínio estudado

VÁRIAVEIS	FORNECEDORES				
	A	B	C	D	E
Temperatura	15,33± 6,32 ^a	16,26 ± 5,98 ^a	16,93 ± 5,73 ^a	17,42 ± 5,54 ^a	18,26 ± 5,52 ^a
Gordura	3,61 ± 0,54 ^{ab}	3,48 ± 0,42 ^b	3,88 ± 0,49 ^a	3,38 ± 0,44 ^{bc}	3,09 ± 0,51 ^c
Densidade	1,030 ± 1,17 ^b	1,030 ± 0,64 ^b	1,031 ± 0,75 ^a	1,031 ± 0,78 ^a	1,030 ± 0,85 ^b
ESD	8,43 ± 0,40 ^c	8,54 ± 0,15 ^{bc}	8,93 ± 0,10 ^a	8,66 ± 0,45 ^b	8,51 ± 0,13 ^{bc}
Proteína	3,08 ± 0,14 ^a	3,12 ± 0,05 ^a	3,59 ± 1,80 ^a	3,20 ± 0,22 ^a	3,11 ± 0,05 ^a
Crioscopia	-0,550 ± 0,01 ^b	-0,543 ± 0,01 ^b	-0,573 ± 0,01 ^a	-0,552 ± 0,03 ^b	-0,540 ± 0,01 ^b
Acidez	16,40 ± 0,98 ^{ab}	15,78 ± 0,88 ^b	16,76 ± 0,82 ^a	16,11 ± 1,18 ^{ab}	14,95 ± 0,84 ^c
Ph	6,57± 0,07 ^b	6,62 ± 0,09 ^{ab}	6,62± 0,1 ^b	6,65± 0,08 ^a	6,66 ± 0,10 ^a
Lactose	4,70 ± 0,20 ^b	4,68 ± 0,11 ^b	4,90 ± 0,12 ^a	4,82 ± 0,14 ^a	4,64 ± 0,20 ^b
Cinzas	0,69 ± 0,03 ^c	0,70 ± 0,01 ^{bc}	0,73 ± 0,01 ^a	0,71 ± 0,03 ^b	0,69 ± 0,01 ^{bc}

Nota: Letras diferentes na mesma linha são diferentes em nível estatístico de 1% (p<0,01).

De acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado no Brasil, com a Resolução nº 065/2005 que regulamenta a inspeção sanitária e industrial para leite e seus derivados e com a resolução GMC 47/97 que regulamenta os leites fermentados produzidos pelos países do MERCOSUL.

Devem ser respeitados os seguintes requisitos Físicos e Químicos para um leite de qualidade produzido em propriedades rurais:

Temperatura: a temperatura máxima de conservação do leite é de 7° C na propriedade rural/Tanque comunitário e 10° C no estabelecimento processador.

O leite coletado no estabelecimento e analisado no presente trabalho não obteve diferenças significativas entre um produtor e outro em um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentou temperaturas que variaram de 15,33 a 18,26 °C, o que demonstra que todos os fornecedores do estabelecimento não respeitam o requisito mínimo de refrigeração estabelecidos na legislação específica.

A qualidade do leite cru está intimamente relacionada com os parâmetros tempo/temperatura, em que o leite permanece desde a ordenha até o processamento. Quanto mais alta for a temperatura na qual o leite permanece (principalmente se próxima de 30° C) menor será o seu tempo de conservação (FREIRE, 2006).

O fato das amostras analisadas apresentarem um valor fora do padrão estabelecido pela legislação se deve ao fato dos produtores não transportarem a sua matéria-prima em um transporte com refrigeração.

A Resolução Nº 065/2005 que regulamenta a inspeção sanitária e industrial para leite e seus derivados em seu Art. 55. Dispõe que o transporte do leite deverá ser feito em veículos adequados e em boas condições higiênico-sanitárias, que reúnam os seguintes requisitos:

I - capazes de manter o produto no máximo a 7°C (sete graus Celsius);

II - apresentarem bom estado de conservação e de higiene;

III - possuírem termômetros para a indicação da temperatura do produto.

Gordura: A matéria gorda do leite deve ser de no mínimo de 3,0 em g /100 g do leite.

Os fornecedores “A, B, e C” não diferem estatisticamente entre si em um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram gordura entre 3,48 a 3,88. O fornecedor “D” não difere estatisticamente dos fornecedores “A, B ou E”, mas difere do fornecedor “C” e a apresentou um teor de gordura de 3,38. O fornecedor “E” não difere do fornecedor “D” mas difere de todos os outros fornecedores e apresentou um teor de gordura de 3,09 g/100g. No

geral todos os cinco fornecedores do estabelecimento processador de Iogurte respeitam o teor mínimo de gordura exigido pela legislação vigente.

A gordura é o componente de maior variabilidade do leite, podendo oscilar entre valores baixos (2,0%) e altos (4,0% ou mais). Seu teor é fortemente influenciado pela genética, por fatores nutricionais e ambientais. Metade da gordura secretada no leite é produzida na glândula mamária da vaca e a outra metade vem da gordura da dieta e da gordura mobilizada do tecido adiposo do animal (PORTAL DBO, 2013).

Cassoli e Machado (2006) destacam a homogeneização insuficiente do leite como principal fonte de variação observada em resultados de análises quantitativas para gordura, pelo fato da gordura possuir menor densidade acaba se concentrando na superfície do local de armazenamento.

Densidade: a densidade relativa a 15/15 °C em g/mL deve ser de 1,028 a 1,034.

Com relação a densidade os fornecedores “A, B, E” não diferem entre si em um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram o valor de 1,030, mas diferem de “C e D” que contêm o valor de 1,031 g/100g de amostra. Todas as amostras respeitam o requisito estabelecido pela legislação vigente no país.

Valores que se encontram abaixo de 1,028 g/mL significam fraude por adição de água; enquanto que valor superior à 1,034 g/mL, pode ser indicativo de fraude por adição de outras substâncias ou desnate (SANTOS *et al.*, 2011).

Extrato seco desengordurado (ESD): O extrato seco desengordurado, é todos os sólidos presentes no leite menos a gordura, deve apresentar em g/100 g no mínimo 8,4.

Em relação ao ESD os fornecedores “A, B, D e E” não diferem entre si em um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e variam de 8,43 a 8,66, mas diferem de “C” que contém um valor de 8,93 g/100g de amostra. Todas as amostras estão dentro do padrão vigente estabelecido pela legislação.

Amaral e Santos (2011) e Teotônio (2011) analisando características físico- químicas e microbiológicas do leite cru obtiveram valores muito abaixo de 8,4 para o extrato seco desengordurado.

Pacheco (2011), trabalhando com leite cru refrigerado do agreste pernambucano, encontrou uma média de 8,58% e Costa (2010) encontrou uma média de 8,44% no sertão paraibano.

Proteína: a proteína em g /100g deve conter o mínimo de 2,9.

Nas amostras coletadas e analisadas nenhum fornecedor difere dos demais em um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram valores entre 3,08 a 3,59 g/100g de proteína o que demonstra que todos os fornecedores se enquadram no requisito mínimo exigido na legislação para um leite de qualidade.

O conteúdo de proteína no leite pode ser alterado por vários fatores como nutrição, estágio de lactação, saúde do animal, dentre outros. O potencial de alteração no teor de proteína do leite por meio da nutrição é modesto, girando em torno de 0,1% a 0,2%. Em relação ao estágio de lactação, importa notar que a curva de proteína apresenta perfil oposto à produção de leite: tem-se valor mais baixo por ocasião do pico de produção, subindo gradativamente até o final da lactação (JÚNIOR, 2012).

Crioscopia: o índice crioscópico pode variar de $-0,530^{\circ}\text{H}$ a $-0,550^{\circ}\text{H}$ (equivalentes a $-0,512^{\circ}\text{C}$ e a $-0,531^{\circ}\text{C}$).

No índice crioscópico o somente o fornecedor “C” se diferenciou dos demais a um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) apresentado um valor de $-0,573^{\circ}\text{C}$. Os fornecedores “A, B, D e E” apresentaram valores que variam de $-0,540$ a $-0,552$ g/100g de amostra analisada. Todas as amostras apresentaram valores acima do considerado normal segundo a legislação.

Valores que se encontram acima da legislação, ou seja, mais próximos de zero, são indicativos de possível adulteração por adição de água (JESUS, 2013).

Acidez: acidez titulável, em g ácido láctico/100 mL deve ser de 0,14 a 0,18.

Os fornecedores “A, B, C e D” não diferenciaram entre si a um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram valores que variam de 15,78 a 16,76 $^{\circ}\text{D}$ g/100g de amostra. O fornecedor “E” apresentou um valor de 14,95 g / 100g diferenciando-se dos demais fornecedores. Todas as amostras respeitam o requisito estabelecido na legislação para acidez do leite de boa qualidade.

A acidez superior a 18°D se deve a acidificação do leite pela quebra da lactose por micro-organismos presentes e a acidez inferior a 14°D se deve provavelmente a adição de neutralizantes da acidez (SOUSA & SANTOS, 2014).

Silva *et. al.*, 2013 avaliando parâmetros de qualidade físico-química e enzimáticas do leite cru de um laticínio em Campos Gerais, MG. constatou teores médios de acidez que variaram de 0,15 $^{\circ}\text{D}$ a 0,16 $^{\circ}\text{D}$. Mendes *et. al.*, (2010) analisando amostras de leite informal comercializado no município de Mossoró, RN, obteve uma média de acidez de 16 a 17 $^{\circ}\text{D}$.

pH: para o pH não existe uma legislação específica. Os valores normais variam entre 6,5 a 6,6 (BRASIL, 2015).

Os valores de pH não se diferenciaram entre si em nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram valores que variam de 6,57 a 6,66.

Martins *et al.*, (2008) encontraram valores de pH para leite bovino de 5,6 a 6,8 para o leite cru e de 5,9 a 6,8 para leite pasteurizado em amostras de leite coletadas para controle de qualidade de leite.

Castro (2009), confirma que o leite com pH variando de 6,60 a 6,80 está em condições de resistir aos processos de industrialização mantendo sua faixa de pH necessária para assegurar a qualidade deste produto pelo período determinado de vida de prateleira. Leite com pH inferior a 6,1 não suporta o processo térmico, pois não tem estabilidade podendo coagular com o calor (LEONARDI *et al.*, 2011).

Lactose: o leite deve conter no mínimo de 4,3 em g/100 g de lactose.

Os fornecedores “A, B, E” não diferem entre si a um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram valores que variam de 4,64 a 4,70, mas diferem de “C e D” que apresentaram valores de 4,90 e 4,82 g/100g de amostra respectivamente. Todas as amostras atendem ao requisito mínimo estabelecido na legislação.

A lactose é considerada o principal componente osmótico do leite, sendo o processo de síntese o principal responsável pela extração de água para o leite, assim, quanto mais lactose é secretada, mais água é necessária para formar o leite. Durante a mastite (infecção na glândula mamária do animal), a concentração de cloreto de sódio no leite aumenta, resultando em aumento da pressão osmótica. Este aumento é compensado por meio de uma redução no teor de lactose (FARIA, 2011).

Este fato também foi relatado por Santos e Fonseca, (2007), evidenciando a redução da lactose como sendo decorrente da lesão tecidual do tecido mamário, no qual reduz a capacidade de síntese de lactose pelo epitélio glandular e, conseqüentemente, a quantidade de leite produzido.

Cinzas e Sais minerais: O teor de cinzas no leite deve ser de no mínimo 0,7.

Os fornecedores “A, B, D e E” não se diferenciaram entre si em um nível estatístico de 1% ($p < 0,01$) e apresentaram valores entre 0,69 e 0,71, mas diferenciaram-se do fornecedor “C” que obteve um resultado de 0,73. As amostras mostraram-se dentro do valor considerado normal.

As substâncias minerais representam uma quantidade que varia de 0,6 a 0,8% do leite, e nas análises, são designadas como cinzas. Encontra-se no leite teores consideráveis de cálcio (Ca), fósforo (P), cloro (Cl), potássio (K), sódio (Na), e baixos teores de ferro (Fe), alumínio (Al), bromo (Br), zinco (Zn) e magnésio (Mg) formando sais orgânicos e inorgânicos, importantes para a termoestabilidade do leite, além do processo de coagulação. A associação entre os sais e as proteínas do leite é um fator determinante para a estabilidade das caseínas ante os diferentes agentes desnaturantes (CARVALHO, 2012).

Teste do alizarol: Durante os 30 dias de análises, os resultados encontrados foram considerados normal em relação a cor (vermelho tijolo) estabelecida pela legislação.

Pancotto (2011) Analisando as características físico-química e microbiológica do leite produzido no Instituto Federal do Rio Grande do Sul, afirma que das amostras analisadas, todas estavam de acordo com a determinação para esta prova, ou seja, apresentam estabilidade ao alizarol.

6 CONCLUSÃO

De todos os requisitos analisados, somente a temperatura, que variou de 15 a 18 °C, não obedeceu aos critérios estabelecidos pelas normas referentes à qualidade do leite. Este fator está atrelado ao fato dos pequenos produtores rurais não possuírem subsídios suficientes para transportar a sua matéria- prima em um transporte que garanta a sua refrigeração.

A temperatura acima do estabelecido não interferiu na composição físico-química do leite que resultou valores considerados normais para os testes de gordura, densidade, extrato seco desengordurado, crioscopia, acidez, pH, lactose e minerais, podendo este, ser considerado um produto de qualidade. No entanto evidencia as dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores, e a necessidade de uma assistência técnica efetiva que assegure a adequada temperatura do leite até a sua chegada à indústria, evitando assim, o crescimento de micro-organismos indesejados e consequentemente propiciando uma maior vida de prateleira.

7 REFERENCIAS

AMARAL C. A. S. e SANTOS E. P. **Leite cru comercializado na cidade de Solânea, PB: Caracterização Físico- química e Microbiologia.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais. Campina Grande, v.13, n.1, p.7-13, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **pH do leite.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_193_21720039246.html> acessado em: 18/10/2015.

BRASIL. Ministério do meio Ambiente. **Resolução nº 065/2005.** Regulamento da inspeção sanitária e industrial para leite e seus derivados, 2005.

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

BRASIL. **Instituto Brasileiro de geografia e estatística, da pecuária municipal,** 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002.**

BRASIL. **Resolução G M C 47/97** aprovado no Subgrupo 3 do MERCOSUL, em novembro de 1997. Leites Fermentados a serem comercializados, 1997.

BEZERRA J. R. M. V. **Tecnologia de Fabricação de Derivados do Leite.** Guarapuava- PR, 2008.

BOLAÑOS C. A D. Dissertação de Mestrado. **Indicadores de qualidade do leite de vacas criadas no sistema silvipastoril,** Botucatu, SP- Fevereiro, 2014.

CALDEIRA L. A; FERRÃO S. P. B. F; FERNANDES S. A. A; MAGNAVITA A. P. A; SANTOS T. D. R. **Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala.** Janaúba- MG, 2010.

CARVALHO G. R. A **Indústria de laticínios no Brasil: passado, presente e futuro.** Juiz de Fora- MG, 2010.

CARVALHO G. L. de O. **Uso da análise espacial para avaliação de indicadores de qualidade do leite na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia no ano de 2011.** Juiz de Fora, 2012.

CASOLINE L.D. & MACHADO P. F. **Amostragem de leite para pagamento por qualidade.** Goiânia- GO, 2006.

- CASTRO D. S; NUNES J. N; SILVA L. M. M; SOUSA F. C; MOREIRA I. S. **Parâmetros físico-químicos de iogurtes naturais comercializados na cidade de Juazeiro do Norte – CE.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil), v. 8, n. 3, p. 32 - 35, jul – set , 2013.
- CASTRO, S.P. **Tecnologia de leite e derivados.** Universidade Católica de Goiás, 2009.
- COSTA D. L. M G. **Operador industrial de alimentos.** IFPR - Instituto Federal do Paraná. Versão 1- 2012.
- CUSTÓDIO I. D. M. **Produção de derivados de leite:“omavele” aromatizado e queijo picante.** Bragança, 2014.
- CIÊNCIA DO LEITE. **Obtenção de Leite de Qualidade.** 31/08/2015. Disponível em: <<http://cienciadoleite.com.br/noticia/3405/obtencao-de-leite-de-qualidade>> acessado em: 18/10/15.
- DUCATI C. **Parece Iogurte, mas é Bebida Láctea.** SB RURAL. EDIÇÃO 34 - Quinta-feira, 1º de Abril de 2010.
- JESUS A. M. **Avaliação da qualidade de leites de consumo comercializados em países do mercosul.** Medianeira- PR, 2013.
- FACHINELLI C. **Controle de qualidade do leite – análises físico-químicas e microbiológicas.** Bento Gonçalves, 2010.
- FARIA R. A. **Fatores nutricionais que interferem na Composição do leite.** Relatório de Estágio Curricular Obrigatório- Universidade Federal de Goiás. Jataí- GO, 2011.
- FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** 2015.
- FERNANDES A. M. **Estudo comparativo entre leite pasteurizado e leite UHT.** Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, nov. 2006.
- FREIRE M. F. **Análise das características físico-químicas de leite cru refrigerado entregue em uma cooperativa no estado do rio de janeiro no ano de 2002.** Rio de Janeiro, out. 2006.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL. Ed. 34- Página 18. **Produção de leite crescerá 27,6% até 2025,** 2015.
- GARVES F; LEITE N. de M. **Avaliação do efeito do ultrassom na análise físico-química do leite.** Londrina- PR, 2013.
- GIESE S; COELHO S. R. M; TEO C. R. P. A; NOBREGA L. H. P; CHRIST D. **Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do Paraná,** 2010.

- GRADELLA A. N. Aspectos nutricionais e de qualidade do leite. Monografia. Universidade Castelo Branco. São Carlos/SP, 2008.
- GUIDO E. S; SILVA E. D. P. D; SILVA M. C; TAKEUCHI K. P; DANESI E.D.G, Uma abordagem da extensão universitária na melhoria da qualidade do leite na cadeia produtiva do município de Barbosa Ferraz (Paraná). Curitiba- PR, 2010.
- JESUS A. M. Avaliação da qualidade de leites de consumo comercializados em países do mercosul. Trabalho de conclusão de curso- Universidade Tecnológica Federal do Paraná –Medianeira- PR, 2013.
- JUNIOR J. F. L; RAMOS C. E. C. de O. SANTOS G. T; GRANDE P. A; DAMASCENO J. C; MASSUDA E. M. Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1199-1208, maio/jun. 2012.
- JÚNIOR L. C. A. A construção de competências técnicas e a Qualidade do leite nas propriedades de alunos do instituto federal catarinense - câmpus concórdia. Dissertação- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Programa de pós- graduação em educação agrícola. Rio de Janeiro- RJ, 2012.
- LEONARDI A. L; CANNIAT-BRAZACA S. G; ARTHUR V. Disponibilidade de cálcio em leite bovino tratado por raios gama. Ciência e Tecnologia de Alimentos Campinas, jan.-mar. 2011.
- MAGNAVITA A. P A. Avaliação das características físico-químicas e da presença de resíduos de antimicrobianos em leite pasteurizado nas regiões sudoeste e sul baiano. Itapetinga- BA, 2012.
- MAIA G. B. da S; PINTO A. de R; MARQUES Cristiane Y. T. Roitman F. B; LYRA D.D. Produção leiteira no Brasil. Agropecuária. BNDES Setorial, v.37, p.371-398, 2013.
- MANTOVANI D; CORAZZA M. L; FILHO L. C; COSTA S. C. Elaboração de iogurte com diferentes concentrações de sólidos totais, análise físico-química e perfil da textura, Medianeira- PR, 2012.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. Resolução nº 51, de 13 de Novembro de 2000. Oficializa os “Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados”. 2000.
- MARTINS, A. M. C. V.; JUNIOR, O. D. R.; SALOTTI, B. M.; BURGER, K. P.; CORTEZ, A. L. L.; CARDOZO, M. V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura)

sobre as características físico-químicas do leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 2, p. 295-298, abr./junho 2008.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção leiteira no Brasil**, 2015.

MAPA (ministério da agricultura, pecuária e abastecimento) **Instrução normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005.** Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea, 2015.

MAPA (ministério da agricultura, pecuária e abastecimento) **Instrução Normativa nº 46 de 23 de Outubro de 2007.** Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.

MEDEIROS T.C; MOURA A.S; ARAÚJO K.B; AQUINO L.C.L. **Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial.** , São Cristóvão- SE, 2011.

MENDES, C. G. et al. **Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró-RN.** *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.

MEURER M. V. **Estudo comparativo entre as técnicas de eletroforese em gel de poliacrilamida ureia-page e lab-on-a-chip para a detecção de fraude do leite de cabra pela adição de leite bovino.** Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2014.

MDIC. **Ministério do Desenvolvimento, Industria e Comercio Exterior.** 2015.

MILK POINT. **Produção de leite cresceu 2,7% em 2014; Sul tornou-se a maior região produtora.** Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/ibge-producao-de-leite-cresceu-27-em-2014-sul-tornouse-a-maior-regiao-produtora-97326n.aspx>>]`Kacessado em: 20/02/2015.

MORAES D. O. **Bovinocultura leiteira e qualidade do leite.** Relatório de estágio supervisionado. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC- Chapecó-SC, 2009.

MUNDIM S. A P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina.** Escola de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

NETO. N. B. **Qualidade físico-química e microbiológica do leite em diferentes épocas do ano.** Dissertação de Mestrado. Alfenas- MG, 2013.

OLIVEIRA F. A. **desenvolvimento de bebida láctea não fermentada com soro de leite ácido. trabalho de conclusão de curso.** Francisco Beltrão, 2011.

- PACHECO, M.S. **Leite cru refrigerado do agreste pernambucano: caracterização da qualidade e do sistema de produção.** Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE, 2011.
- PAIVA R.M B. **Avaliação físico-química e microbiológica de leite pasteurizado tipo C distribuído em programa social governamental.** UFMG – Escola de Veterinária. Belo Horizonte - MG, 2007.
- PANCOTTO A. P. **Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves.** Bento Gonçalves, 2014.
- PORTAL DBO. **Fatores nutricionais que afetam a gordura do leite.** 5 de março de 2013 - 16:28. Disponível em < <http://www.portaldbo.com.br/Mundo-do-Leite/Colunas/Fatores-nutricionais-que-afetam-a-gordura-do-leite/6139>> acessado em: 21/02/16.
- RAMVI G. V. **Análise da qualidade do leite, segundo a IN 62, e produção da ricota em empresa agroindustrial de Sananduva- RS.** v. 01, n. 02, julh./ dez. 2014.
- REIS D. L. **Qualidade e inocuidade microbiológica de derivados lácteos fermentados produzidos no Distrito Federal, Brasil.** Brasília- DF, 2013.
- RIBEIRO M. M; MINIM V. P.R; MINIM L. A; ARRUDA A. C; CERESINO E. B; CARNEIRO H. C. F; CIPRIANO P. A. **Estudo de mercado de iogurte da cidade de Belo Horizonte/MG,** Belo Horizonte- MG, 2010.
- RIBEIRO A. M; ANDREOLLI E. F; MENEZES L. A. A; **elaboração de iogurte de chocolate com menta.** Medianeira, 2011.
- RIISPOA. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal,** 1980.
- ROBIM M. S. **Avaliação de diferentes marcas de leite UAT comercializadas no estado do Rio de Janeiro e o efeito da fraude por aguagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte.** Niterói- RJ, 2011.
- RODRIGUES E; CASTAGNA A. A; DIAS M. T; ARONOVICH M; **QUALIDADE DO LEITE E DERIVADOS. Processos, processamento tecnológico e índices.** Niterói- RJ, 2013.
- SANTOS, M.V; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** Barueri: Manole, 2007, 314p.
- SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, M. F. V.; GALVÃO, N. R.; VIEIRA, M. M.; SILVA, M. I. S.; TENÓRIO, T. G. S. **Avaliação da Composição e Qualidade físico-química do Leite Pasteurizado Padronizado Comercializado na Cidade**

de São Luís, Ma. Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo, v.78, n.1, p.109- 113, jan./mar., 2011.

SEBRAE. **Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia. Diagnóstico do Agronegócio do Leite e Derivados do Estado de Rondônia**, 2015.

SEBRAE. **Senário para o leite e Derivados na Região nordeste em 2020**. Recife, 2013.

Gilvan Silva Argélia Maria Araújo Dias Silva Maria Presciliana de Brito Ferreira

SILVA G; SILVA A. M. A. D; FERREIRA M.P.de B; **Produção alimentícia, Processamento do leite**. Curitiba, 2012.

SILVA G. **Fatores que afetam a produção e a composição do leite**. 29 de janeiro de 2011. Disponível em:<<http://zootecniagilmar.blogspot.com.br/2011/01/vbehaviorurldefaultvmlo.html>> acessado em: 18/10/2015.

SILVA E. C. L. **Análises físico- químicas e comparação de rotulagem de bebidas lácteas e iogurtes**. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SILVA P. A.; CALIXTOJ. M. R.; GORSKI I. R. C.; RABELO V. M.; SOUZAV. A. S.; OLIVEIRA E. M. M. **Caracterização da qualidade do leite in natura de um laticínio de Campos Gerais- MG**. Campos Gerais- MG, 2014.

SIQUEIRA, K.B.; CARNEIRO, A.V. **Principais indicadores do leite e derivados**. Juiz de Fora- MG, 2012.

SOUSA E. G. S. S & SANTOS M.A. **Avaliação microbiológica e físico-química do leite das agroindústrias de Ariquemes**. Trabalho de Conclusão de Curso - Fundação Universidade Federal de Rondônia- Ariquemes- RO, 2014.

STOCK L. A; ZOCCAL R; CARVALHO G.R; SIQUEIRA K. B. **Competitividade do agronegócio do leite brasileiro**. Brasília-DF, 2011.

TEOTONIO J. J. C. **Qualidade do leite de vaca comercializado por pequenos produtores nos Municípios Paraibanos de Água Branca e Juru**. Monografia- Universidade Federal de Campina Grande- PB, 2011.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 5ª ed. Santa Maria: UFSM, 2013, 207 pg.