



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

**ESTUDO DA QUALIDADE DO LEITE NA
BEIRA INTERIOR COMO MATÉRIA PRIMA
PARA O FABRICO DO IOGURTE**

Eng^a. de Produção Animal

Relatório do Trabalho de fim de Curso

Luís Filipe Camilo Garrido



CASTELO BRANCO

1996

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.0 LEITE.....	6
1.1. DEFINIÇÃO DE LEITE.....	6
1.2. ESTADO FÍSICO-QUÍMICO DO LEITE.....	6
1.2.1. Constantes físico-químicas	6
1.2.2. Diferentes fases do leite.....	8
1.2.3. Composição química do leite.....	8
1.2.3.1. Glúcidos.....	11
1.2.3.2. Matéria gorda.....	11
1.2.3.3. Matéria azotada.....	12
1.2.3.4. Matéria salina	13
1.2.3.5. Biocatalisadores.....	13
1.2.3.5.1. Enzimas	14
1.2.3.5.2. Vitaminas.....	14
1.2.3.5.3. Hormonas	15
1.3. MICROBIOLOGIA DO LEITE.....	16
1.3.1. Bactérias Gram-	16
1.3.1.1. Flora láctica	16
1.3.1.2. <i>Micrococcus</i>	16
1.3.1.3. <i>Staphylococcus</i>	17
1.3.1.4. <i>Streptococcus</i>	17
1.3.1.5. Bacilos	18
1.3.2. Bactérias Gram-.....	19
1.3.2.1. Coliformes	19
1.3.2.2. <i>Pseudomonas</i>	19
1.3.2.3. <i>Achromobacteriaceae</i>	20

1.3.2.4. <i>Brucella</i>	20
1.3.3. <i>Fungos</i>	20
1.3.3.1. Leveduras.....	21
1.3.3.2. Bolores.....	21
1.4. FACTORES QUE INFLUENCIAM A COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	22
1.4.1. <i>Raça</i>	22
1.4.2. <i>Indivíduo</i>	22
1.4.3. <i>Trabalho</i>	22
1.4.4. <i>Idade - nº de partos e lactações</i>	22
1.4.5. <i>Época de lactação</i>	23
1.4.6. <i>Nº ordenhas</i>	25
1.4.7. <i>Estado Sanitário</i>	25
1.4.8. <i>Alimentação</i>	26
1.4.9. <i>Ambiente e factores climáticos</i>	27
1.5. PRODUÇÃO NA EXPLORAÇÃO.....	29
1.5.1. <i>Condições para a produção de um leite de qualidade</i>	29
1.5.2. <i>Refrigeração</i>	31
1.5.3. <i>Condições óptimas de refrigeração do leite</i>	32
1.5.4. <i>Modificações dos elementos normais do leite</i>	33
1.5.4.1. <i>Acidificação espontânea e coagulação láctica</i>	33
1.5.4.2. <i>Coagulação com acidez baixa</i>	33
1.5.4.3. <i>Proteólise ou putrefacção</i>	33
1.5.4.4. <i>Lipólise</i>	34
1.5.4.5. <i>Factores físico-químicos</i>	34
1.5.5. <i>Contaminação do leite</i>	34
1.5.5.1. <i>O animal</i>	34
1.5.5.2. <i>Mamites</i>	35
1.5.5.3. <i>Material de ordenha</i>	36
1.5.6. <i>Limpeza e desinfectação da máquina de ordenha</i>	36
1.5.6.1. <i>Lavagem</i>	36
1.5.6.2. <i>Desinfectação</i>	37

1.5.7. Contaminação química do leite	38
1.5.7.1. Antibióticos.....	38
1.5.7.2. Antiparasitários.....	38
1.5.7.3. Desinfetantes.....	39
1.6. PROCESSAMENTO E TRATAMENTO DO LEITE PARA FABRICO DO IOGURTE	39
1.6.1. <i>Matéria prima</i>	39
1.6.2. <i>Recepção do leite na fábrica</i>	39
2. O IOGURTE	41
2.1. DEFINIÇÃO	41
2.2. MODIFICAÇÃO DO MEIO	41
2.2.1. <i>Principais alterações do iogurte</i>	42
4.2.1.1. Lactose	42
2.2.1.2. Proteólise	42
2.2.1.3. Lipólise	43
2.3. CAUSAS DE DEFEITOS NO IOGURTE.....	43
2.3.1. <i>Falta de sabor e gosto</i>	44
2.3.2. <i>Alteração da consistência e viscosidade do iogurte</i>	44
2.3.3. <i>Inibição á produção de ácido</i>	44
2.4. A CONTAMINAÇÃO QUÍMICA E INIBIÇÃO DA FERMENTAÇÃO	44
2.4.1. <i>Definição</i>	44
2.4.2. <i>Resíduos de antibióticos</i>	45
2.4.2.1. <i>Presença no leite e consequências, para o fabrico do iogurte</i>	45
2.4.2.2. <i>Modo de acção</i>	45
2.4.3. <i>Limites da pasteurização</i>	46
2.5. TIPOS DE IOGURTE.....	47
2.6. FABRICO DO IOGURTE.....	48
2.6.1. <i>Standartização do leite</i>	48
2.6.1.1. <i>Conteúdo em gordura</i>	48
2.6.1.2. <i>Conteúdo em proteína</i>	48
2.6.1.3. <i>Conteúdo em edulcorantes</i>	49

2.6.2. Homogeneização do leite.....	49
2.6.3. Tratamento térmico.....	49
2.6.4. Produção do iogurte SET ou gelificado.....	50
2.6.4.1. Tratamento do leite.....	50
2.6.4.2. Inoculação.....	50
2.6.4.3. Aromatização.....	51
2.6.4.4. Fermentação.....	51
2.6.4.5. Arrefecimento e conservação.....	51
2.6.5. Produção do iogurte "stirred" ou batido.....	54
2.6.5.1. Inoculação.....	54
2.6.5.2. Fermentação.....	54
2.6.5.3. Arrefecimento.....	54
2.6.5.4. Aromatização.....	55
2.6.5.5. Enchimento.....	55
2.6.5.6. Conservação.....	55
2.6.6. Produção iogurte liquido.....	55
2.6.6.1. Processo.....	55
2.7. CONDIÇÕES HIGIO-SANITÁRIAS.....	58
3. SITUAÇÃO NO SECTOR DOS LACTICÍNIOS.....	59
3.1. LEITE E LACTICÍNIOS.....	59
3.2. PRODUÇÃO DE LEITE E PRODUTOS LÁCTEOS.....	60
3.3. COMÉRCIO EXTERNO.....	61
III. MATERIAIS E MÉTODOS.....	63
1. LOCAL DA REALIZAÇÃO DO TRABALHO PRÁTICO.....	64
1.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA IOFIL-DANONE.....	65
1.1.1. Evolução da produção.....	66
1.1.2. Capacidade de produção diária e semanal.....	66
1.1.3. Situação no mercado nacional.....	67
1.1.4. Caracterização dos Produtores de leite.....	68

1.1.5. Consumo de leite pela empresa	69
1.2. CARACTERIZAÇÃO DA RECOLHA DE LEITE PARA O TRABALHO PRÁTICO.....	71
1.2.1. Localização das zonas de recolha de leite.....	71
1.2.2. Clima das zonas de recolha do leite na Beira Interior.....	72
1.2.3. Animais utilizados.....	74
1.2.4. Grupos de produtores utilizados.....	74
2. CONTROLE DA QUALIDADE DO LEITE.....	75
2.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	76
2.1.1. Matéria gorda	76
2.1.2. Matéria azotada.....	76
2.1.3. Lactose	76
2.1.4. Extracto seco e extracto seco desengordurado	76
2.1.5. Prova do álcool.....	77
2.1.6. Prova da acidez.....	77
2.1.7. Determinação do pH.....	78
2.1.8. Índice crioscópico.....	78
2.1.9. Densidade.....	79
2.2. RASTREIO DE INIBIDORES	79
2.2.1. Prova orientativa de fermentação	79
2.2.2. Prova da fermentação.....	80
2.2.3. Prova da peroxidase	80
2.3. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	81
2.3.1. Determinação do teor microbiano total (TMT) a 30°C	81
2.3.2. Determinação dos coliformes totais	82
2.3.3. Pesquisa de Escherichia coli.....	83
3. CONTROLE DA QUALIDADE DO IOGURTE	84
3.1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	85
3.1.1. pH.....	85
3.1.2. Acidez.....	85
3.1.3. Matéria azotada.....	85

3.1.4. Matéria gorda	86
3.1.5. Determinação do extracto seco e extracto seco isento de gordura.....	86
3.1.6. Consistência	86
3.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	86
3.2.1. Determinação dos coliformes totais	86
3.2.2. Pesquisa de <i>Escherichia coli</i>	87
3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA	88
IV. RESULTADOS.....	89
1. RESULTADOS DAS ANÁLISES DO LEITE	90
1.1. CONSTITUIÇÃO DO LEITE.....	90
1.1.1. Matéria gorda	90
1.1.2. Matéria azotada	90
1.1.3. Lactose	91
1.1.4. Extrato seco.....	92
1.1.5. Extrato seco isento de gordura	93
1.2. PROVAS FÍSICO-QUÍMICAS	93
1.2.1. Prova do álcool.....	93
1.2.2. Acidez.....	94
1.2.3. pH.....	94
1.2.4. Índice crioscópico.....	95
1.2.5. Densidade.....	96
1.3. MICROBIOLOGIA.....	97
1.3.1. Teor microbiano total a 30°C (T.M.T. 30°C).....	97
1.3.2. Coliformes totais a 37°C.....	97
1.3.3. <i>Escherichia coli</i>	98
1.4. RASTREIO DE INIBIDORES	99
1.4.1. Prova orientativa de fermentação	99
1.4.2. Prova da peroxidase	99

2.RESULTADOS DAS ANÁLISES DO IOGURTE GELIFICADO NATURAL MEIO-GORDO.....	100
2.1.MATERIA PRIMA E MATERIAS COMPLEMENTARES	100
2.2.LEITADA	101
2.3.IOGURTE.....	101
2.4.RESULTADOS DA EVOLUÇÃO DOS CONSTITUINTES NO FABRICO DO IOGURTE.....	102
2.4.1.Consistência.....	102
2.5.MICROBIOLOGIA.....	102
2.5.1.Coliformes totais a 37°C	102
V. DISCUSSÃO.....	103
1.DISSCUSSÃO DOS RESULTADOS DAS ANÁLISES DO LEITE	106
1.1.CONSTITUIÇÃO DO LEITE	106
1.1.1.Matéria gorda	106
1.1.2.Matéria Azotada.....	107
1.1.3.Lactose	108
1.1.4.Extrato seco.....	109
1.1.5.Extrato seco isento de gordura	109
1.2.PROVAS FISICO-QUIMICAS	110
1.2.1.Prova do álcool.....	110
1.2.2.Acidez.....	110
1.2.3.pH.....	110
1.2.4.Índice crioscópico.....	111
1.2.5.Densidade.....	112
1.3.MICROBIOLOGIA.....	113
1.3.1.Teor microbiano total a 30°C (T.M.T. 30°C)	113
1.3.2.Coliformes totais a 37°C	114
1.3.3. <i>Escherichia coli</i>	114
1.4.RASTREIO DE INIBIDORES	115
1.4.1.Prova orientativa de fermentação	115

1.4.2. Prova da peroxidase	115
2.4. EVOLUÇÃO DOS DIFERENTES CONSTITUINTES NO PROCESSO DO FABRICO DO IOGURTE	116
2.4.1. Matéria gorda	116
2.4.2. Matéria azotada	116
2.4.3. Lactose	116
2.4.4. Extrato seco	117
2.4.5. Extrato seco isento de gordura	117
2.5. PARÂMETROS FISICO-QUIMICOS	117
2.5.1. Acidez	117
2.5.2. PH	117
2.5.4. Consistência	118
2.6. MICROBIOLOGIA	118
2.6.1. Coliformes totais a 37°C	118
VI. ESTUDO ECONÓMICO	119
VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS	122
BIBLIOGRAFIA	126

RESUMO

O presente trabalho de fim de curso, foi realizado na empresa IOFIL-DANONE, através do laboratório de qualidade da empresa a partir dos leites provenientes dos produtores fornecedores da empresa. Acompanhou-se também o processo do fabrico do iogurte natural meio gordo. O trabalho iniciou-se a 26 de Setembro de 1994 e terminou a 2 de Fevereiro de 1995.

Foi realizado um estudo comparativo sobre alguns parâmetros relativos à qualidade do leite, proveniente de vacas leiteiras de raça Frísia, e que era recolhido em dois grupos de produtores: produtores com baixas produções diárias e produtores com altas produções diárias. Estes dois grupos estavam distribuídos por duas zonas distintas, dentro da Beira Interior.

Este estudo teve como objectivos principais, encontrar possíveis diferenças na qualidade do leite em relação ao nível de produção nas explorações, assim como observar a variação dos constituintes do leite no fabrico do iogurte natural meio gordo.

Nos resultados obtidos no estudo, não se verificaram diferenças significativas entre grupos nos parâmetros lactose, extracto seco isento de gordura, acidez, pH, densidade, coliformes. Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre grupos nos parâmetros; gordura, proteína, extracto seco, percentagem de água adicionada ao leite, teor microbiano total (30°C), pesquisa de *Escherichia coli*.

Nos resultados obtidos no estudo entre zonas, não se verificaram diferenças significativas nos parâmetros; acidez, pH, coliformes. Observaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre zonas nos parâmetros; gordura, proteína, lactose, extracto seco, extracto seco isento de gordura, percentagem de água adicionada ao leite, densidade, teor microbiano total (30°C), pesquisa de *Escherichia coli*.

Na produção do iogurte, e depois de normalizada a percentagem dos constituintes, verificou-se que depois da inoculação com a flora específica do iogurte, o teor em lactose diminuiu, devido a fermentação láctica que foi responsável também pela subida da acidez e descida do pH.