



Faculdade de Ciências
Departamento de Química
Curso de Licenciatura em Química Ambiental

Trabalho de Licenciatura:

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo



Autor:

Estevão Ussimane Macie

Maputo, Novembro de 2025



Faculdade de Ciências
Departamento de Química
Curso de Licenciatura em Química Ambiental

Trabalho de Licenciatura:

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo



Autor:

Estevão Ussimane Macie

Supervisor:

Mestre Esnaider Rodríguez Suárez

Co-supervisora

Licenciada Cármen Mário (LNHAA)

Maputo, Novembro de 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, **Joaquim Domingos** e **Eugénia Cavate Macie** que nunca mediram esforços para me proporcionar uma formação digna, a todos os familiares, em especial ao meu avô, **Silvestre Mutone Macie** (em memória), por me ter mostrado que a educação é muito importante.

AGRADECIMENTOS

Ao grande Arquitecto do Universo, por me ter dado saúde e oportunidade para completar mais esta jornada em minha vida.

À minha dedicação, paciência e esforço, por ter chegado longe e por não ter desistido durante esta jornada.

Ao Mestre Esneider Rodríguez Suárez e à Licenciada Cármen Mário (LNHAA) pela atenção, orientação, compreensão e apoio para a realização deste trabalho.

Ao corpo docente da Universidade Eduardo Mondlane (UEM) por ter transmitido conhecimento desde a minha admissão ao curso de Química Ambiental, em especial ao MSc. Silvestre Muiambo, Prof. Doutor Eutilério Felizardo Crisino Chaúque, ao Prof. Doutor Manuel Chenene e aos MSc. César Dimande, Eulália Uaila e Hercílio Zimila. Agradecer aos funcionários da universidade pelo acompanhamento, em especial ao Eng. João Macuácua, Nelson e ao Sr. Chico.

A todos os colegas da secção de Química dos Alimentos do Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos (LNHAA), pelo apoio na realização das análises laboratoriais

Aos meus colegas, Jaime Cossa, Lic. Sónia Baloi, Lic. Fernando Santos, Lic. Carla Mavila, Lic. Alice Mangule, Lic. Hamina Amade, Lic. Nádia Ussene, Stela Maheho, Lic. Cristóvão Tapa, Carlos Covane, Lic. Nelson Senda, Lic. Alex Ezequiel, Victor Victorino, Luís de Sousa, Lic. Constâncio Aquiba, Lic. Caren Gilmar, Eduarda Safrão, José Mwit, agradeço pelo apoio, carinho e disponibilidade em todas as circunstâncias ao longo do curso.

A toda a família, em especial a minha Mãe, Eugénia Cavate Macie, as minhas tias Ludmila Cacilda Macie e Luísa Macie Zandamela pelo apoio incondicional e moral.

Aos meus amigos, em especial ao Ilídio Chivambo, Eduil Félix, Eng.º Ácher Dava, Ill Zimba e a todas as pessoas que de forma directa ou indirecta me ajudaram nesta caminhada, muito obrigado.

DECLARAÇÃO SOB COMPROMISSO DE HONRA

Eu, Estevão Ussimane Macie, declaro por minha honra que o presente trabalho de licenciatura, concebido no Departamento de Química, é da minha autoria e nunca foi apresentado na sua essência para obtenção de qualquer grau, sendo resultado de investigação pessoal, sustentada pela bibliografia referenciada ao longo do mesmo.

Maputo, Novembro de 2025

O autor

(Estevão Ussimane Macie)

RESUMO

O consumo de queijo de vaca e de cabra está actualmente a aumentar. O processo de produção destes tipos de queijos é efectuado pela produção artesanal ao nível da exploração agro-pecuária. No entanto, os conhecimentos no domínio da higiene, tecnologia e segurança sanitária dos queijos ainda são insuficientes. O presente trabalho teve como objectivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo, Moçambique. Foram caracterizados os parâmetros físico-químicos: pH, gordura, acidez em ácido láctico, substâncias voláteis, reacção de kreiss, humidade e cinzas. As análises microbiológicas incidiram sobre a contagem de coliformes a 44°C, contagem de bolores e leveduras. As análises foram realizadas no Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos (LNHAA), usando os seguintes métodos: potenciométrico, volumétrico, Blig – Dyer modificado e gravimétrico. Os resultados físico-químicos obtidos para queijo Dona Anita e queijo Sunrise foram de: pH $5,322 \pm 0,006$ e $5,200 \pm 0,007$, humidade $43,59 \pm 2,15$ % e $39,55 \pm 2,23$ %, cinzas $3,74 \pm 0,04$ % e $5,75 \pm 1,40$ %, acidez $0,58 \pm 0,00$ % e $0,98 \pm 0,00$ %, gordura $12,66 \pm 0,01$ % e $18,54 \pm 0,09$ %, substâncias voláteis $40,25 \pm 1,69$ % e $44,94 \pm 4,44$ %. Os resultados microbiológicos obtidos para queijo Dona Anita e queijo Sunrise foram de: coliformes a 44°C $< 1,0 \times 10^1$ ufc/g, bolores e leveduras $< 1,0 \times 10^1$ ufc/g. Os resultados foram comparados com as normas portuguesas, brasileiras e da FAO, em virtude da ausência de normas moçambicanas e africanas para Queijo de leite de vaca e Queijo de leite de cabra. As duas amostras analisadas apresentaram resultados de todos os parâmetros dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes. Por aplicação do teste t de comparação de duas médias experimentais, notou-se que as duas marcas de queijo diferem significativamente ($t_{cal} > t_{crit}$) nos teores de pH, humidade, cinzas, gordura e substâncias voláteis.

Palavras-chave: Cabra; Físico-químico; Microbiológico; Qualidade; Queijo; Vaca.

GLOSSÁRIO DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AOAC – *Association of Official Analytical Chemists*

FAO – *Food and Agriculture Organization*

IAL – Instituto Adolf Lutz

ISO – *International Organization for Standardization*

LNHAA – Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos

NP – Norma portuguesa

pH – Potencial hidrogeniónico

RSD – Desvio padrão relativo

SSP. – Espécies

UFC – Unidade formadora de colónias

VRBA – *Violet Red Bile Agar*

WHO – *World Health Organization*

ÍNDICE GERAL

	Página
DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
DECLARAÇÃO SOB COMPROMISSO DE HONRA.....	iii
RESUMO.....	iv
GLOSSÁRIO DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	v
ÍNDICE DE TABELAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
1. CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos.....	2
1.1.1. Objectivo geral.....	2
1.1.2. Objectivos específicos	2
1.2. Justificativa.....	2
1.3. Problematização	2
1.4. Perguntas de Pesquisa	3
1.5. Limitações	3
1.6. Metodologia	4
2. CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Definição e composição do Queijo	5
2.2. Características Nutricionais, Físico – Químicas e Microbiológicas do Queijo.....	7
2.2.1. Características nutricionais	7
2.2.1.1. Aminoácidos.....	9
2.2.1.2. Gorduras	10

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

2.2.1.3.	Açúcares	10
2.2.1.4.	Vitaminas.....	11
2.2.1.5.	Sais Minerais	11
2.2.2.	Características microbiológicas	13
2.2.2.1.	Coliformes	13
2.2.2.2.	Bolores.....	13
2.2.2.3.	Leveduras.....	14
2.2.3.	Características físico-químicas	14
2.2.3.1.	Potencial hidrogeniónico (pH).....	14
2.2.3.2.	Humidade.....	15
2.2.3.3.	Acidez titulável em ácido láctico.....	15
2.2.3.4.	Cinzas	15
2.2.3.5.	Reacção de Kreiss.....	15
2.2.3.6.	Substâncias voláteis	16
2.3.	Processo de produção do Queijo	16
3.	CAPÍTULO III: DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	17
3.1.	Distrito de Manhica.....	17
3.2.	Distrito de Namaacha	17
4.	CAPÍTULO IV: PARTE EXPERIMENTAL.....	18
4.1.	Amostragem e conservação das amostras	18
4.2.	Ensaio laboratoriais	18
4.3.	Determinação de parâmetros físico-químicos	19
4.3.1.	Determinação da acidez em ácido láctico	19
4.3.2.	Determinação de substâncias voláteis.....	20
4.3.3.	Determinação da gordura total.....	21

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

4.3.4.	Reacção de Kreiss	23
4.3.5.	Determinação da humidade.....	23
4.3.6.	Determinação de cinzas	24
4.3.7.	Potencial hidrogeniónico (pH).....	25
4.4.	Determinação de parâmetros microbiológicos	26
4.4.1.	Contagem de coliformes a 44°C	26
4.4.2.	Contagem de bolores e leveduras	27
5.	CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	28
5.1.	Resultados das análises físico-químicas realizadas.....	28
5.2.	Resultados da reacção de Kreiss do Queijo Dona Anita e do Queijo Sunrise	29
5.3.	Resultados de análises microbiológicas realizadas	30
5.4.	Apresentação estatística dos resultados.....	30
5.4.1.	Teste F para comparação das variâncias de duas marcas	30
5.4.2.	Teste t de comparação de duas médias experimentais	31
5.5.	Comparação dos resultados com as legislações vigentes.....	33
6.	CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS	34
6.1.	Discussão dos parâmetros físico-químicos	34
6.1.1.	Potencial hidrogeniónico (pH).....	34
6.1.2.	Humidade.....	35
6.1.3.	Cinzas.....	36
6.1.4.	Acidez em ácido láctico	36
6.1.5.	Gordura	37
6.1.6.	Substâncias voláteis	38
6.1.7.	Reacção de Kreiss	39
6.2.	Discussão dos parâmetros microbiológicos	39

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

6.2.1. Coliformes a 44°C	39
6.2.2. Bolores e Leveduras.....	40
7. CAPÍTULO VII: CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES	41
7.1. Conclusões	41
7.2. Recomendações.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS	A

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Classificação do queijo quanto à consistência.	6
Tabela 2. Classificação do queijo quanto à percentagem de matéria gorda.	7
Tabela 3. Composição geral do leite de algumas espécies produtoras.	8
Tabela 4. Composição em minerais (por cada 100g de leite) do leite caprino, bovino e humano.....	11
Tabela 5. Quantidade diária recomendada de queijo.	12
Tabela 6. Queijos analisados (informação disponível no rótulo).....	18
Tabela 7. Resultados de parâmetros de qualidade correspondentes à amostra Dona Anita. ..	28
Tabela 8. Resultados de parâmetros de qualidade correspondentes à amostra Sunrise.	29
Tabela 9. Resultados do teste qualitativo de Kreiss.....	29
Tabela 10. Resultados das análises microbiológicas.	30
Tabela 11. Comparação de variâncias das duas amostras por aplicação do teste F.....	31
Tabela 12. Apresentação de valores de t_{cal} e t_{cri} referentes às duas marcas.	32
Tabela 13. Comparação dos resultados físico-químicos obtidos com as Normas vigentes....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Fluxograma ilustrativo das etapas gerais obedecidas para a execução do trabalho. .4	
Figura 2. Principais estruturas químicas de aminoácidos essenciais para a saúde humana.....9	
Figura 3. Estruturas dos ácidos gordos trans: ácido vacénico e ácido ruménico.....10	
Figura 4. Estruturas químicas dos isómeros alfa e beta lactose.....11	
Figura 5. Etapas de produção do queijo.....17	
Figura 6. Amostras preparadas para as análises.19	
Figura 7. Demonstração do antes e depois do ponto de equivalência na determinação da acidez.20	
Figura 8. Eliminação dos voláteis.....21	
Figura 9. Separação de fases em etérea e da amostra.22	
Figura 10. Resultados do teste qualitativo de Kreiss.23	
Figura 11. Amostras retiradas do exsiccador e previamente pesadas.....24	
Figura 12. Cadinhos de porcelana contendo cinzas.....25	
Figura 13. Leitura directa do pH.....25	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Página

Gráfico 1. Comparação dos teores de pH das amostras com normas estabelecidas.	34
Gráfico 2. Comparação dos teores de Humidade das amostras com normas estabelecidas. ..	35
Gráfico 3. Comparação dos teores de Cinzas das amostras com normas estabelecidas.	36
Gráfico 4. Comparação dos teores de Acidez em ácido láctico das amostras com normas estabelecidas.	37
Gráfico 5. Comparação dos teores de Gordura das amostras com normas estabelecidas.....	38
Gráfico 6. Comparação dos teores de Substâncias Voláteis das amostras.....	39

1. CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

A qualidade e a segurança dos alimentos constituem preocupações do consumidor actual. Os consumidores esperam que os alimentos que comprem e consomem sejam apetecíveis, nutritivos e ao mesmo tempo seguros. Este último aspecto significa que, os alimentos consumidos não podem colocar a saúde e o bem-estar do consumidor em perigo (AESBUC, 2003).

O queijo é uma rica fonte de nutrientes essenciais, em particular proteínas, peptídeos bioactivos, aminoácidos, gorduras, ácidos gordos, vitaminas e minerais (Walther *et al.*, 2008). O papel do leite e derivados na alimentação humana tem sido cada vez mais debatido nos últimos anos. Pampaloni *et al.* (2011), demonstraram que o consumo de queijo rico em probióticos aumenta a absorção de cálcio e reduz a excreção urinária em mulheres pós-menopáusicas, contribuindo para a manutenção da densidade óssea. Da mesma forma, Sahni *et al.* (2017), em uma revisão sistemática abrangente, confirmaram que o consumo de lacticínios como queijo está associado a maior densidade mineral óssea ao longo da vida, com efeitos protectores contra osteoporose, especialmente em adultos envelhecidos.

Por razões económicas e de saúde pública é cada vez mais importante que seja efectuado um rigoroso controlo dos alimentos, para que deste modo sejam detectadas adulterações. A autenticação dos alimentos é então um problema a nível global (Beer *et al.*, 1996).

A produção de queijo em Moçambique tem vindo a crescer, com várias iniciativas locais a contribuírem para o desenvolvimento dessa indústria. Diante do exposto, objectivou-se avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo.

1.1. Objectivos

1.1.1. Objectivo geral

- Avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo.

1.1.2. Objectivos específicos

- Determinar pH, gordura, acidez em ácido láctico, substâncias voláteis, reacção de Kreiss, humidade e cinzas nos queijos em estudo;
- Analisar coliformes a 44°C, bolores e leveduras nos queijos em estudo;
- Comparar os resultados obtidos com os valores estabelecidos pelas legislações vigentes;
- Estabelecer a comparação dos resultados obtidos nas 2 amostras de queijo em estudo usando o teste t de comparação de duas médias experimentais.

1.2. Justificativa

Dentre os derivados lácteos, o queijo é um dos mais procurados e consumidos, visto que apresenta em sua composição consideráveis teores de proteínas de alto valor biológico, sais minerais, vitaminas e lípidos (ABIQ, 2014).

A maior parte da população moçambicana tem difícil acesso ao supermercado, recorrendo ao mercado e/ou outros estabelecimentos comerciais, onde as condições de armazenamento durante o transporte bem como no próprio local de comercialização não são levadas em conta, colocando em risco a saúde destes consumidores (McCordic et al., 2022; FAO, 2022; Owusu-Kwarteng et al., 2020). Daí que surge a necessidade de avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Queijo Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo.

1.3. Problematização

Os produtos lácteos vêm sofrendo adulterações de diferentes formas, desde a adição de água, mistura de leite de diferentes espécies e adição de espessantes. (Di Pinto *et al.*, 2004; Mafra *et al.*, 2004; Maskova & Paulickova, 2006).

O problema identificado para a execução do trabalho foi a ausência de informações nutricionais claras e acessíveis nas embalagens dos queijos em estudo. Essa lacuna representa um desafio significativo para os consumidores, que dependem desses rótulos para tomar decisões informadas sobre sua alimentação. A falta de dados padronizados ou completos não apenas compromete a transparência do mercado alimentício, mas também limita o acesso a conhecimentos essenciais para a promoção de hábitos alimentares saudáveis. Portanto, este estudo vai contribuir para a segurança e o bem-estar dos consumidores, bem como vai apoiar a sustentabilidade económica e cultural das comunidades produtoras de queijo na província de Maputo.

1.4. Perguntas de Pesquisa

- Será que os parâmetros físico-químicos e microbiológicos analisados nos queijos produzidos artesanalmente na província de Maputo encontram-se dentro dos padrões estabelecidos para o consumo humano?
- Será que as boas práticas de fabrico e higiene foram eficazes na produção dos queijos em estudo?
- As duas marcas de queijo em estudo diferem ou não significativamente (por aplicação do teste t)?

1.5. Limitações

- Não foi possível determinar o teor de proteínas devido à avaria do destilador de Kjeldahl do LNHA, usado para determinar este parâmetro;
- Não foi possível determinar o teor de cálcio devido à falta de reagentes usados para determinar este parâmetro;
- Devido à avaria do fotómetro de chama, refractómetro digital, não foi possível determinar os teores de potássio, sódio e sólidos solúveis totais respectivamente.

1.6. Metodologia

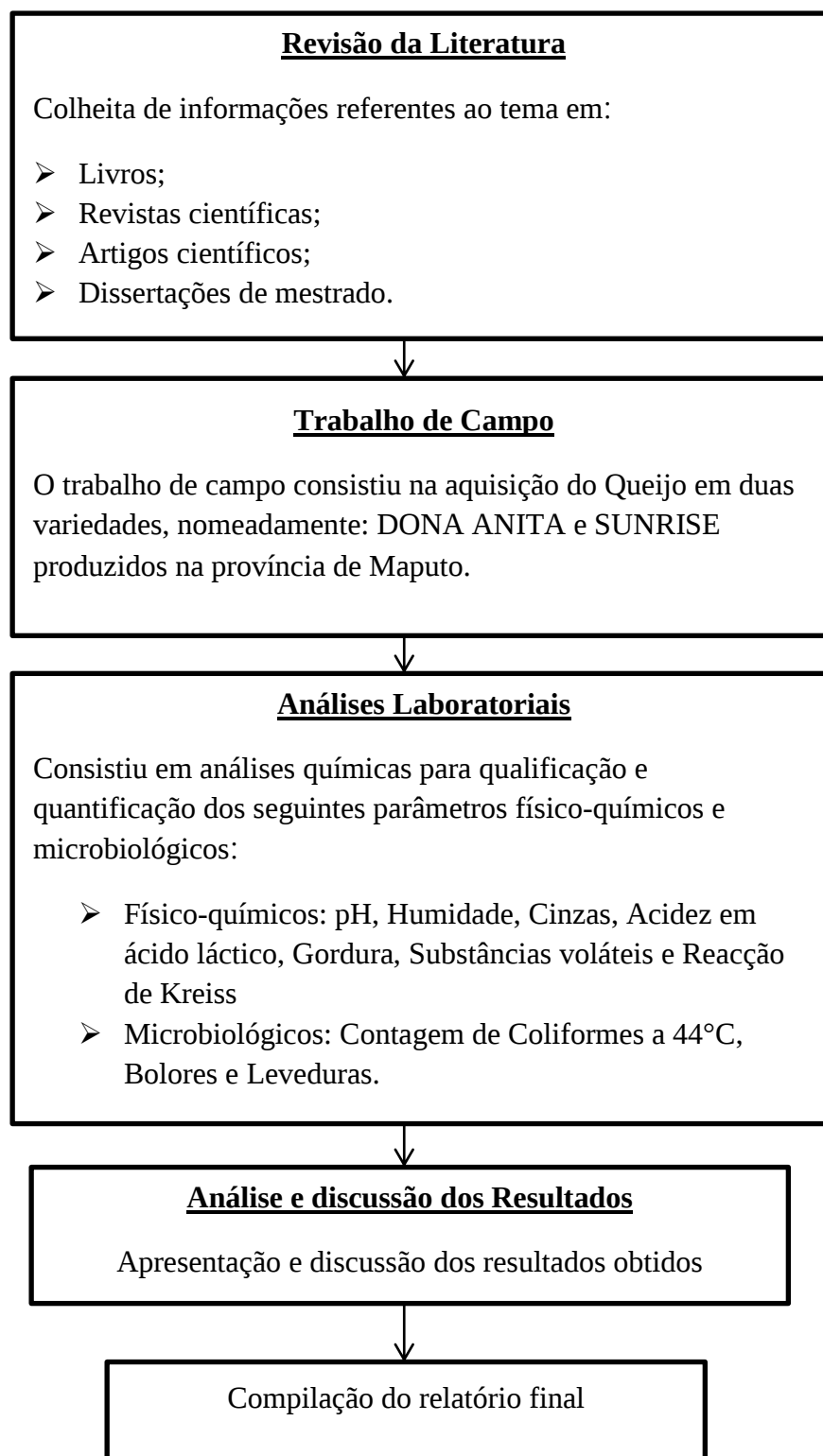


Figura 1. Fluxograma ilustrativo das etapas gerais obedecidas para a execução do trabalho.

2. CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Definição e composição do Queijo

Queijo é um concentrado lácteo constituído por proteínas, lípidos, hidratos de carbono, sais minerais, cálcio, fósforo e vitaminas (Perry, 2004).

De acordo com a Norma do Codex Alimentarius CODEX STAN 283 (WHO/FAO, 1978), define-se o queijo como sendo o produto mole, semiduro, duro, ou extra – duro, curado ou não curado, o qual pode ser revestido, e em que o ratio proteína de soro de leite / caseína não seja superior ao do leite, obtido por:

- a) Coagulação total ou parcial da proteína do leite, leite desnatado, leite parcialmente desnatado, nata, nata de soro, ou qualquer combinação destes produtos, através da acção do coalho ou de outros agentes coagulantes adequados, e drenando parcialmente o soro de leite resultante da coagulação, respeitando o princípio de que fazer queijo resulta numa concentração de proteína do leite, em particular, a fracção de caseína, e que, portanto, o teor de proteína do queijo será claramente maior do que o nível de proteína da mistura dos materiais de leite de onde o queijo foi feito;
- b) Técnicas de processamento que envolvem a coagulação da proteína do leite e/ou produtos obtidos a partir do leite que proporcionem um produto final com características físicas, químicas e organolépticas semelhantes às do produto definido em (a).

De acordo com a Portaria nº 73/90, de 1 de Fevereiro, emitida pelo Governo de Portugal, relativa às características, classificação, acondicionamento, rotulagem e condições de conservação do queijo, entretanto revogada por regulamentação europeia, assim como com a Norma Portuguesa NP-1598, define-se o queijo como sendo o produto fresco ou curado, de consistência variável, obtido por coagulação e desossamento do leite ou do leite total ou parcialmente desnatado, mesmo que reconstituído, e também da nata, do leite, bem como da mistura de alguns ou de todos estes produtos, incluindo o lactosoro, sem ou com adição de outros géneros alimentícios. A Portaria nº 73/90 e a NP-1598 apresentam ainda as seguintes classificações aplicadas ao queijo:

i. Classificação quanto à cura

- Queijo curado – produto que só se encontra apto para consumo depois de mantido, durante certo tempo, em condições determinadas de temperatura, humidade e ventilação que permitam modificações físicas e químicas características;
- Queijo curado pela acção de bolores – o produto cujas características são devidas essencialmente à proliferação de bolores específicos no interior e/ou à superfície do queijo;
- Queijo fresco – o produto obtido por coagulação e desossamento do leite por fermentação láctea, com ou sem adição de coalho e não submetido a um processo de cura.

ii. Classificação quanto à composição

- Queijo sem adição de géneros alimentícios diferentes do queijo;
- Queijo com adição de géneros alimentícios diferentes do queijo.

iii. Classificação quanto à consistência

Esta classificação é feita tendo em conta a percentagem de humidade para cada tipo de queijo, suposto este isento de matéria gorda, conforme se indica na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação do queijo quanto à consistência.

Classificação	Humidade no queijo isento de matéria gorda (%)
Extraduro	< 51
De Pasta Dura	De 49 a 56
De Pasta Semidura	De 54 a 63
De Pasta Semimole	De 61 a 69
De Pasta Mole	> 67

Fonte: Portaria 73/90, de 1 de Fevereiro, Anexo 1- Portugal.

iv. Classificação quanto à percentagem de matéria gorda

A classificação quanto à matéria gorda é feita em função da percentagem desta no resíduo seco, conforme o indicado na Tabela 2.

Tabela 2. Classificação do queijo quanto à percentagem de matéria gorda.

Classificação	Matéria Gorda no Resíduo Seco (%)
Muito Gordo ou Extra Gordo	> 60
Gordo	De 45 a 60
Meio Gordo	De 25 a 45
Pouco Gordo	De 10 a 25
Magro	<10

Fonte: Portaria 73/90, de 1 de Fevereiro, Anexo 1- Portugal

2.2. Características Nutricionais, Físico – Químicas e Microbiológicas do Queijo

2.2.1. Características nutricionais

A composição do leite determina o seu valor nutritivo, a sua capacidade para ser utilizada como matéria-prima na elaboração de produtos lácteos e as suas características físico-químicas e organolépticas. A importância nutricional dos queijos deve-se entre outros factores à sua elevada concentração de proteínas, contribuindo significativamente ao aporte de aminoácidos. O queijo, por manter as características do leite (que é considerado um alimento completo), e por se apresentar como uma alternativa a este, nomeadamente nos casos de intolerância à lactose, é considerado um excelente alimento. Uma pequena quantidade de queijo contém proteína e cálcio em quantidades suficientes para substituir um copo de leite (Valsechi, 2001).

A variação na composição do leite pode provocar alterações na composição dos produtos dele derivado, assim como nas suas características organolépticas. No que diz respeito ao leite de cabra, como também se verifica nas outras espécies produtoras de leite, deve-se considerar que as variações da sua composição dependem dos seguintes factores (Vieira de Sá *et al.*, 1970; Furtado, 1997; González-Martín *et al.*, 2011; Skeie, 2014):

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

- Raça: normalmente a variação na composição do leite é pequena de raça para raça, mas pode ser maior quando observada de indivíduo para indivíduo;
- Indivíduos: é a nível individual que se observam as maiores diferenças na composição do leite. Evidenciam-se a importância dos caracteres hereditários como factores determinantes na distribuição de sólidos no leite;
- O estado da lactação: possui importância capital na variação da composição do leite, por exemplo no leite de cabra. Os teores de gordura e proteína no leite de cabra tendem a aumentar ao longo do período da lactação;
- A alimentação: os teores de gordura e de sais minerais são os parâmetros que se apresentam com um maior grau de relação com o tipo de alimentação dos animais.

O leite de cabra é muitas vezes considerado pelos consumidores como um produto saudável e os seus produtos derivados, *a priori*, como dos mais adaptados para manter a saúde humana. As pequenas dimensões dos glóbulos de gordura e das micelas de caseína tornam particularmente fácil a sua digestão, tornando-o adequado para consumo directo e para o fabrico de queijo. Comparado com o leite de vaca, o leite de cabra é mais rico em vitaminas e minerais, sendo assim particularmente apropriado para a dieta dos idosos, dos doentes e crianças. O leite de cabra tem um papel essencial como fonte de proteína de alta qualidade e cálcio em regiões áridas especialmente para pessoas de baixo rendimento (Mendes *et al.*, 2009; Kumar *et al.*, 2012; Yangilar, 2013).

A composição do queijo varia de acordo com o tipo de matéria-prima empregada. Leite com maior percentagem de matéria gorda, além de propiciar melhor produto, dará também maior rendimento, pois há uma estreita relação entre a matéria gorda e a caseína, sendo esta a base dos queijos (Pinho & Ferreira, 2006). A Tabela 3 apresenta a composição do leite de algumas espécies.

Tabela 3. Composição geral do leite de algumas espécies produtoras.

Espécie	Sólidos Totais	% Gordura	% Proteína	% Lactose	Cinza
Vaca	12,7	3,7	3,4	4,8	0,7
Ovelha	19,3	7,4	4,5	4,8	1

Cabra	12,3	4,5	2,9	4,1	0,8
-------	------	-----	-----	-----	-----

Fonte: Fox *et al.* (2000).

2.2.1.1. Aminoácidos

O teor de aminoácidos essenciais das proteínas dos queijos confere-lhes um alto valor biológico e uma digestibilidade próxima de 95%, por outras palavras, as proteínas dos queijos são absorvidas quase integralmente e fornecem ao organismo os aminoácidos necessários ao seu desenvolvimento. A caseína é a proteína predominante no queijo incluindo α – caseína, β – caseína, κ – caseína entre outras. A quantidade de hidratos de carbono é reduzida (Pinho & Ferreira, 2006).

Segundo Vidal & Netto (2018), a proteína do leite contém 8 aminoácidos essenciais para a saúde humana nomeadamente: a leucina, isoleucina, treonina, lisina, valina, fenilamina metionina e triptofano (Figura 2), que são absorvidos pelo sangue em quantidades suficientes para sintetizar as proteínas da glândula mamária e os aminoácidos não essenciais são absorvidos como aminoácidos livres a partir do sangue.

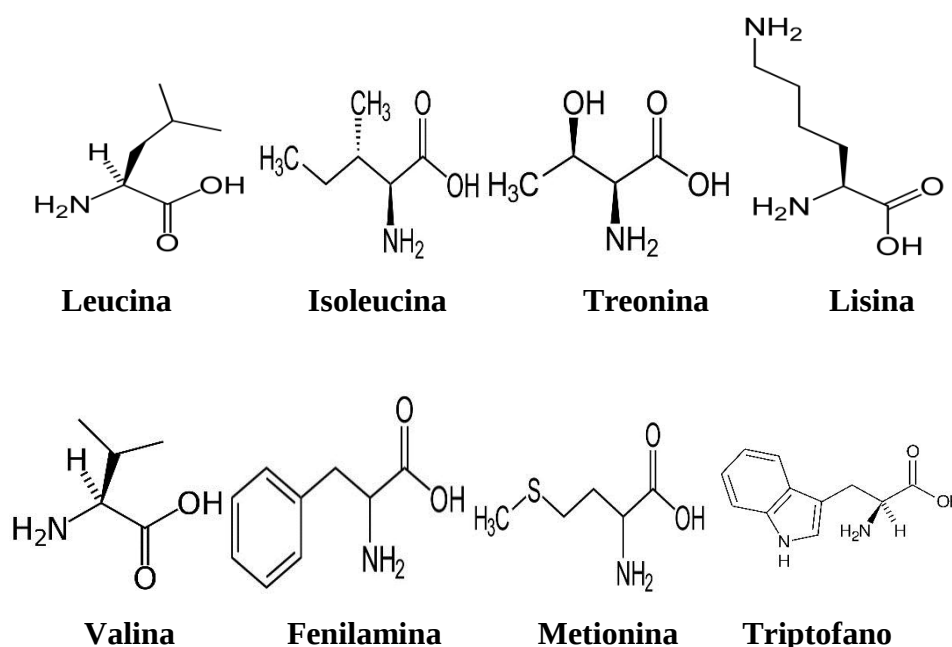


Figura 2. Principais estruturas químicas de aminoácidos essenciais para a saúde humana

Fonte: Marchini *et al.* (2016)

2.2.1.2. Gorduras

A gordura exerce um papel preponderante na geração do sabor e textura dos queijos. Excesso de gordura origina uma coagulação mais lenta, maior período de maturação, maior rendimento, pouca resistência a ambientes desfavoráveis, enquanto pouca gordura dá origem a um queijo com pasta dura e retarda o período de maturação (Pinho & Ferreira, 2006).

O teor de ácidos gordos trans dos queijos depende fundamentalmente do leite utilizado e da região produtora. É ainda de realçar a presença de dois ácidos gordos trans: o ácido vacénico e o ácido ruménico, os quais têm efeitos benéficos sobre a saúde como a prevenção do cancro, aterosclerose e acção imunológica (Ochoa *et al.*, 2004).

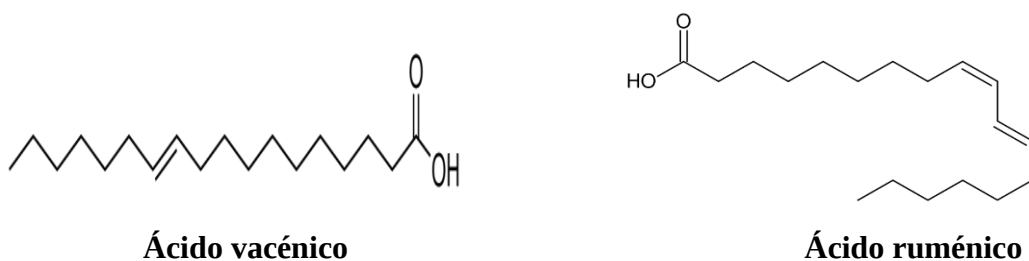


Figura 3. Estruturas dos ácidos gordos trans: ácido vacénico e ácido ruménico

Fonte: Ochoa *et al.* (2004)

2.2.1.3. Açúcares

Segundo Pereira *et al.* (2012), o principal carboidrato do leite é a lactose, encontra-se presente em grandes quantidades no soro (70 %) e no leite em pó integral (5 %). Trata-se de um dissacarídeo sintetizado nas células alveolares da glândula mamária através da reacção de um radical da D-glicose e o outro da D-galactose unidos por uma ligação β -1,4-glicosídica (Figura 4).

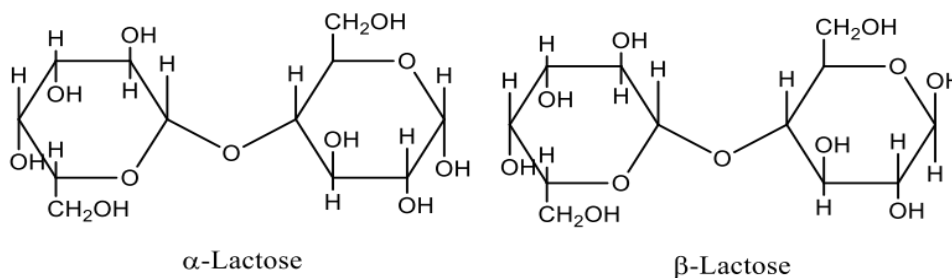


Figura 4. Estruturas químicas dos isómeros alfa e beta lactose

Fonte: Pereira *et al.* (2012)

2.2.1.4. Vitaminas

O queijo é ainda um alimento rico em vitaminas lipossolúveis, como as vitaminas A, D, E e K. O teor de vitaminas lipossolúveis dos queijos (A, D e E) depende do teor de lípidos. Já o teor de vitaminas hidrossolúveis varia consideravelmente dependendo do tipo de queijo (Scott, 1991).

2.2.1.5. Sais Minerais

Os sais minerais são também uma parte importante da sua constituição, sendo uma fonte importante de cálcio e fósforo. Os minerais são importantes tanto no aspecto nutricional quanto no tecnológico, onde a maioria dos minerais que são considerados essenciais para a dieta humana estão presentes no leite, e eles possuem um papel muito importante nas indústrias de queijo (Scott, 1991).

De acordo com Khan *et al.* (2006), o leite caprino apresenta mais cálcio, cobre, magnésio e zinco que o leite de ovelha. O leite de cabra apresenta ainda maiores concentrações de potássio, cloreto, fósforo e cálcio, em relação ao leite de vaca. Em contrapartida, o leite de cabra apresenta menores concentrações de sódio e enxofre como mostrado na tabela 4 (Kumar *et al.*, 2012). Os níveis de selénio, como importante componente da fórmula do leite dos bebés, tendem a ser similares no leite caprino e humano, mas significativamente mais elevados que os níveis encontrados no leite de vaca. A concentração em cálcio e fósforo no leite de cabra tende a aumentar com o decorrer do período de lactação (Alichanidis e Polychroniadou, 1995).

Tabela 4. Composição em minerais (por cada 100g de leite) do leite caprino, bovino e humano.

	Leite de cabra	Leite de vaca	Leite humano
Ca (mg)	134	122	33

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

P (mg)	121	119	43
Mg (mg)	16	12	4
K (mg)	181	152	55
Na (mg)	41	58	15
Cl (mg)	150	100	60
S (mg)	28	32	14
Fe (mg)	0,07	0,08	0,20
Cu (mg)	0,05	0,06	0,06
Mn (mg)	0,032	0,02	0,07
Zn (mg)	0,56	0,53	0,38
I (mg)	0,022	0,021	0,007
Se (µg)	1,33	0,96	1,52

Fonte: Kumar *et al* (2012).

Os queijos, pelas suas propriedades nutricionais, ocupam um lugar importante na alimentação humana em todas as idades, mas a sua dosagem deve ser equilibrada e adequada a cada faixa etária como exemplifica a Tabela 5.

Tabela 5. Quantidade diária recomendada de queijo.

Idade	Quantidade diária Recomendada de queijo (g)
Crianças de 2 a 6 anos	20-30
Crianças de 7 a 11 anos	30
Adolescentes de 12 a 15 anos	50
Adolescentes de 15 a 20 anos	50-80
Adultos	30-50
Grávidas	50
Idosos	30

Fonte: Eck & Gillis (1997), adaptado.

2.2.2. Características microbiológicas

A microbiota dos queijos é constituída por microrganismos desejáveis ou benéficos e indesejáveis ou patogénicos. A presença de microrganismos benéficos contribui para as características organolépticas, conservação e condições higieno-sanitárias do produto. A presença de microrganismos patogénicos pode ser resultante de contaminações relacionadas com higiene inadequada. O leite é um excelente meio de cultura para os microrganismos devido às suas características intrínsecas como elevada actividade de água, pH próximo do neutro e riqueza de nutrientes. As substâncias inibitórias para os microrganismos, como lactoperoxidase e aglutininas, presentes no leite cru recém-ordenhado são inactivadas rapidamente (Veiga, 2012).

De acordo com Silva (1992) e Peresi *et al.* (2001), uma temperatura inadequada durante a preparação e conservação dos alimentos, a contaminação cruzada, equipamentos e utensílios higienizados inadequadamente e a manipulação por pessoas infectadas (assintomático ou não) são os factores mais incriminados no processo de contaminação alimentar, principalmente queijos, cuja contaminação microbiana assume destacada relevância em saúde pública.

Dentre as bactérias que podem crescer em queijos destacam-se, principalmente, os coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Clostridium* spp. *Listeria*, e algumas espécies do género *Bacillus* (Veiga, 2012).

2.2.2.1. Coliformes

São caracterizados por serem bactérias gram-negativas, não esporuladas, oxidase-negativo, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de se multiplicar na presença de sais biliares e de fermentar a lactose com produção de ácido e de gás em 48h a uma temperatura de 35-37°C (Hermier *et al.*, 1992). Em queijos curados de pasta mole, onde o pH aumenta durante o processo de cura, observa-se um grande potencial de crescimento de bactérias coliformes (Ledenbach & Marshall, 2009).

2.2.2.2. Bolores

Os bolores podem crescer bem em superfícies de queijos na presença de oxigénio, onde o pH é um factor de selectividade. Em queijos embalados, o crescimento de bolores é limitado

devido a escassez de oxigénio, mas algumas espécies podem crescer sob baixa tensão de oxigénio. As espécies comumente encontradas em queijos embalados a vácuo incluem o *Penicillium spp.* e o *Cladosporium spp* (Ledenbach & Marshall, 2009). Alguns bolores, em certas condições, podem produzir substâncias tóxicas aos seres humanos, neste caso as micotoxinas. Apesar de serem usados como microrganismos benéficos, algumas cepas de *P. roqueforti* e de *P. camemberti* podem produzir certas micotoxinas (Hermier *et al.*, 1992).

2.2.2.3. Leveduras

As leveduras representam uma importante componente da microflora dos produtos lácticos, sendo usualmente detectadas, em altas contagens, em leite e seus derivados, devido essencialmente à composição destes produtos em proteínas, lípidos, açúcares e ácidos orgânicos. Em adição, estes microrganismos são capazes de crescer em altas concentrações de sal e de baixo pH. As leveduras podem provocar alterações bioquímicas nos produtos contaminados e são consideradas um problema de Saúde Pública (Spanamberg *et al.*, 2009).

2.2.3. Características físico-químicas

2.2.3.1. Potencial hidrogeniónico (pH)

A acidez, normalmente medida pelo pH, é um dos parâmetros mais críticos no que diz respeito à segurança alimentar e ao controlo de qualidade do processo de fabrico do queijo, tendo em conta que influencia directamente o crescimento microbiano e a actividade enzimática (AESBUC, 2003).

A escala do pH varia entre 1 e 14 e um alimento é tanto mais ácido quanto mais baixo for o seu pH. A redução do pH do queijo, para valores entre 4,5 e 5,5 contribui para a prevenção do crescimento de bactérias patogénicas e da maioria dos microrganismos implicados na deterioração do queijo. A acidez é, assim, mais um factor de segurança dos queijos (AESBUC, 2003).

2.2.3.2. Humidade

A determinação de humidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos e está relacionada com estabilidade, qualidade e composição, podendo afectar a sua qualidade no processamento, embalagem e armazenamento, pois a água em excesso pode desencadear reacções de decomposição, principalmente hidrolíticas e propiciar o desenvolvimento de microrganismos deterioradores que podem promover alterações ao produto (Cecchi, 2003; Coelho *et al.*, 2009).

2.2.3.3. Acidez titulável em ácido láctico

A acidez titulável determina a quantidade de ácido láctico presente nos produtos lácteos e durante o processamento é adoptada para avaliar a evolução do desenvolvimento deste pela microbiota presente. Após a enformagem e salga inicia-se o metabolismo de hidrólise dos componentes do queijo, alterando o teor de acidez à medida que este é submetido à cura e maturação (Fox *et al.*, 2000; Ricardo *et al.*, 2011). A acidez decorrente da produção de ácido láctico a partir da degradação da lactose pelas bactérias tem influência directa no pH e na expulsão de soro da massa durante a fabricação e na fase inicial da cura (Sousa *et al.*, 2014).

2.2.3.4. Cinzas

As cinzas de uma amostra de alimento correspondem ao resíduo inorgânico remanescente depois da incineração da amostra em mufla à temperatura de 500 a 600 °C. O teor de cinzas totais de um alimento é a estimativa do teor em minerais desse alimento. A determinação de cinza total é utilizada como indicativo de propriedades tais como, indicativo das propriedades funcionais de alguns produtos alimentícios e a verificação do valor nutricional de alguns alimentos (Figueiredo, 2016).

2.2.3.5. Reacção de Kreiss

É um teste qualitativo que visa detectar a rancidez da gordura, rancidez esta que causa alteração no odor e sabor dos óleos e gorduras, provocada pela acção do ar (rancidez oxidativa) ou de microrganismos (rancidez cetónica). A rancidez da gordura é detectada

quando a floroglucina reage em meio ácido com os triglicéridos oxidados, dando uma coloração rósea ou vermelha, cuja intensidade aumenta com a deterioração devido, provavelmente, à presença de aldeído malónico ou de aldeído epidrínico (IAL, 1985).

2.2.3.6. Substâncias voláteis

Os compostos voláteis são substâncias orgânicas que podem evaporar facilmente nas condições do ar ambiente (Hien *et al.*, 2019). No caso dos queijos, são apresentadas moléculas voláteis como álcoois, éteres, cetonas, ácidos, aldeídos e compostos derivados, como os terpenos (Fox, 1993).

Considerando as análises sensoriais dos queijos, tem-se uma diferença em relação aos aromas e outros aspectos físico-químicos que garantem as peculiaridades dos tipos de queijos (McSweeney *et al.*, 2004). Sendo assim, as concentrações de estruturas voláteis, que são descritas por moléculas de baixo peso e com alta volatilidade, podem estar directamente ligadas ao teor de caracterização destes distintos tipos, pois, em adição aos outros componentes presentes nesse alimento, os voláteis ajudam nas sensações de identificação de aromas. Assim, por intermédio da investigação desses compostos, pode-se garantir de uma forma qualitativa e quantitativa, a garantia da sua qualidade e suas particularidades, auxiliando até mesmo na sua produção e no seu consumo (Fusté-Forné, 2020).

2.3. Processo de produção do Queijo

O fabrico de queijo pode ser descrito como o processo de remoção de água e alguns minerais do leite, produzindo-se um concentrado de gordura e proteína. Os ingredientes essenciais são o leite, o agente de coagulação denominado coalho, a flora bacteriana e o sal. O coalho provoca a agregação das proteínas e transforma o leite líquido numa espécie de gel firme. O ácido produzido pelas bactérias é essencial para a expulsão do soro da coalhada e vai determinar em parte a humidade, o sabor e a textura final do queijo (AESBUC, 2003).

O fabrico do queijo implica um certo número de etapas fundamentais que são comuns à maioria dos queijos (AESBUC, 2003; Fox *et al.*, 2004). Na Figura 5 apresenta-se um esquema para essas etapas.

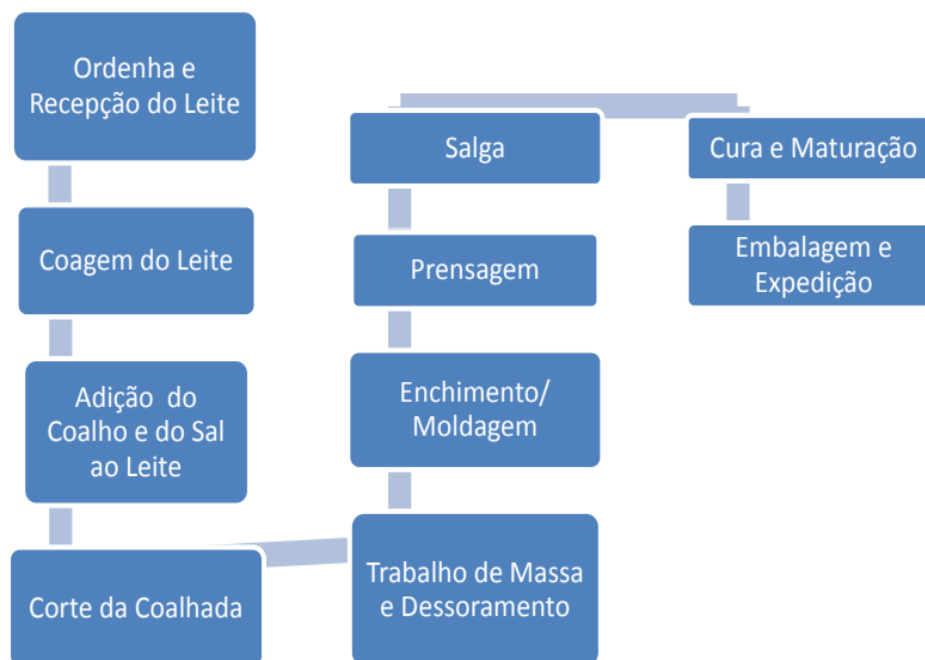


Figura 5. Etapas de produção do queijo.

Fonte: AESBU (2003).

3. CAPÍTULO III: DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

3.1. Distrito de Manhiça

O Distrito de Manhiça localiza-se na parte norte da província de Maputo, em Moçambique, com sede na vila de Manhiça e fronteiras delimitadas pelos distritos de Marracuene (a sul), Magude (a norte e este) e Moamba (a oeste). Possui uma superfície de 2.380 km² e uma população projectada de cerca de 276.148 habitantes em 2024, com uma densidade aproximada de 116 habitantes/km² (INE, 2024).

3.2. Distrito de Namaacha

O Distrito de Namaacha localiza-se na parte sudoeste da província de Maputo, em Moçambique, com sede na vila de Namaacha e fronteiras delimitadas pelos distritos de Moamba (a norte), Matutuine (a sul), Boane (a este) e pelo Reino de Eswatini e República da África do Sul (a oeste). Possui uma superfície de 2.144 km² e uma população projectada de cerca de 63.499 habitantes em 2024, com uma densidade aproximada de 30 habitantes/km² (INE, 2024).

4. CAPÍTULO IV: PARTE EXPERIMENTAL

4.1. Amostragem e conservação das amostras

As amostras de Queijo de Leite de Cabra foram adquiridas no dia 14 de Julho de 2024, na feira acção social de artesanato, no Jardim dos professores, na cidade de Maputo. As amostras de Queijo de Leite de Vaca foram adquiridas no dia 14 de Julho de 2024, no mercado localizado na Vila das Palmeiras, no distrito da Manhica, na província de Maputo. Foram adquiridos 390 g de Queijo de Leite de Vaca e 400 g de Queijo de Leite de Cabra, e codificadas para sua identificação segundo o sistema de codificação usado no LNHAA. As amostras foram conservadas na geleira à temperatura de 4 °C até à data das análises. As análises foram realizadas de acordo com as normas AOAC (2016), normas do IAL (2004) e as do LNHAA.

Tabela 6. Queijos analisados (informação disponível no rótulo).

Identificação da amostra	Tipo de Queijo	Pasteurização	Lote	Validade
422	Vaca	Sim	-	-
423	Cabra	Sim	-	-

4.2. Ensaio laboratoriais

Todos os ensaios laboratoriais referentes às análises físico-químicas e microbiológicas foram realizados no Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos (LNHAA), localizado na Av. das FPLM nº 2260.

Os ensaios microbiológicos foram realizados na secção de microbiologia, pelos técnicos do LNHAA. Os ensaios físico-químicos foram realizados na secção de Química dos Alimentos, onde se faz várias determinações bromatológicas de diversos tipos de alimentos com vista à certificação da sua qualidade.

4.3. Determinação de parâmetros físico-químicos

a) Lavagem do material

Todos os materiais foram lavados primeiramente com água da torneira, de seguida imergiu-se os mesmos no detergente diluído em água e procedeu-se à lavagem de cada um deles com escova de limpeza. Retirou-se os materiais e lavou-se cada um deles com água destilada para eliminar o detergente, e por fim passou-se com água destilada e deixou-se secar na estufa a uma temperatura de 105 °C.

b) Preparação das amostras

Para a preparação das amostras, procedeu-se primeiramente à ralagem dos queijos de forma grosseira e, de seguida, foram retirados pelo método de quarteamento, como é ilustrado na figura 6.



Figura 6. Amostras preparadas para as análises.

4.3.1. Determinação da acidez em ácido láctico

Pesou-se aproximadamente 10 g da amostra, transferindo a mesma para um béquer e adicionou-se 105 mL de água destilada a uma temperatura de 40 °C. De seguida, agitou-se rigorosamente com o auxílio de uma vareta e procedeu-se à filtração para um balão volumétrico de 100 mL. Tomou-se uma alíquota de 25 mL (representando 2,5 g do teste de porção), e adicionou-se 5 gotas da solução de fenolftaleína 1% e titulou-se com solução de

hidróxido de sódio 0,1 M, até à aparição da coloração rósea (Figura 7) (AOAC, 2016). O teor do ácido láctico encontrou-se pela equação 1 abaixo.

$$\frac{V \times f \times 0,9}{A} = \text{Ácido láctico por cento m/m} \quad \text{Equação (1)}$$

onde:

V – nº de mL de solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação.

f – factor da solução de hidróxido de sódio 0,1 M.

A – nº de g da alíquota da amostra usado na titulação.

0,9 – factor de conversão para ácido láctico



Figura 7. Demonstração do antes e depois do ponto de equivalência na determinação da acidez.

4.3.2. Determinação de substâncias voláteis

Num copo de precipitação de 250 mL, previamente tarado, pesou-se 10 g de amostra. Aqueceu-se na placa eléctrica e agitou-se lentamente, em sentido circular, retirando ocasionalmente do aquecimento para se evitar a queima ou crepitação violenta da amostra. Para se observar a eliminação dos voláteis, utilizou-se um vidro de relógio sobre o copo de precipitação. O não aparecimento de vapores no vidro de relógio indica o término do procedimento. Um leve odor de queimado e um resíduo de cor castanha são também indicações do término do procedimento. Limpou-se o copo de precipitação com papel absorvente e colocou-se na estufa a 105 °C por 1 hora. Arrefeceu-se no exsiccador e pesou-se.

Retornou-se por mais 30 minutos, arrefeceu-se e pesou-se até peso constante e calculou-se a % de substâncias voláteis presentes na amostra usando a equação 2.

$$\frac{N \times 100}{P} = g \text{ das substâncias voláteis (\% m/m)} \quad \text{Equação (2)}$$

onde:

N – nº de g de substâncias voláteis.

P – nº de g da amostra.



Figura 8. Eliminação dos voláteis.

4.3.3. Determinação da gordura total

Para a determinação da gordura foi usado o método de Blig - Dyer modificado, denominado extracção por ampola para análise do Queijo de acordo com a norma (AOAC, 2016), onde se pesou 5 g da amostra para um béquer de 50 mL. Transferiu-se para um funil de separação, adicionou-se 1,5 mL de NH_4OH misturando de seguida 3 gotas do indicador fenolftaleína 1%, 10 mL de etanol a 95% e agitou-se por 15 segundos.

- **Primeira extracção**

Adicionou-se 25 mL de éter dietílico, tapou-se e agitou-se lentamente por 1 minuto, abriu-se a tampa do funil de modo a diminuir a pressão, de seguida adicionou-se 25 mL de éter de petróleo ($30^\circ - 60^\circ$), fechou-se a tampa do funil e agitou-se novamente por 1 minuto. Deixou-

se separar as fases e de seguida fez-se a separação das fases fazendo passar a fase etérea sobre sulfato de sódio, recolhendo num balão previamente tarado.

- **Segunda extracção**

Adicionou-se 5 mL de etanol a 95%, agitou-se a mistura lentamente por 15 segundos, de seguida adicionou-se 15 mL de éter dietílico (98%), agitou-se vigorosamente por 1 minuto. Por último adicionou-se 15 mL de éter de petróleo (30° - 60°), agitou-se vigorosamente por 1 minuto e deixou-se separar as fases (Figura 9).

- **Terceira extracção**

Omitiu-se a adição de etanol e prosseguiu-se como na segunda extracção. Evaporou-se o solvente no banho-maria, secou-se na estufa a 105 °C por 1 hora, por fim arrefeceu-se e pesou-se. O teor das gorduras foi calculado com base na equação 3 abaixo.

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{g de gordura por cento m/m} \quad \text{Equação (3)}$$

onde:

N – nº de g de gordura.

P – nº de g da amostra



Figura 9. Separação de fases em etérea e da amostra.

4.3.4. Reacção de Kreiss

Foram utilizadas as gorduras obtidas na determinação de gordura pelo método de Blig-Dyer. Foram transferidos, com auxílio de uma pipeta, 5 mL da gordura para um tubo de ensaio, foram adicionados 5 mL de ácido clorídrico e agitou-se por 30 segundos. De seguida, adicionou-se 5 mL de solução de floroglucina e agitou-se novamente por 30 segundos. Deixou-se em repouso por 10 minutos. Na presença de ranço, a camada inferior apresenta uma coloração rósea ou vermelha (LNHAA, 2000).

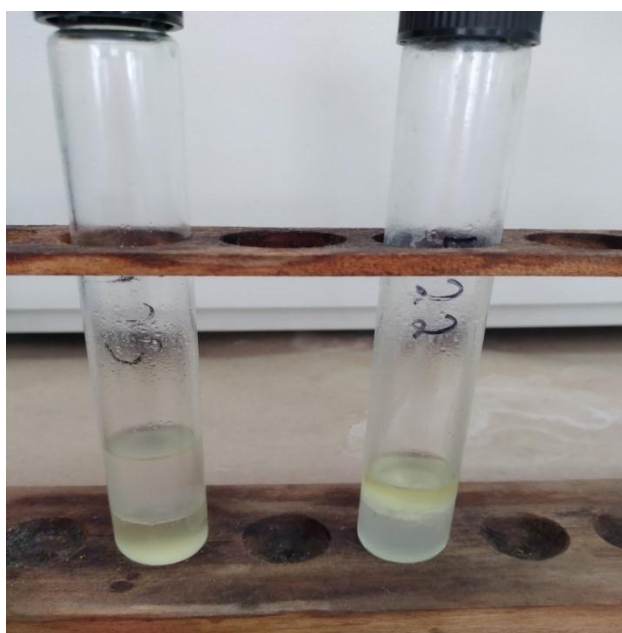


Figura 10. Resultados do teste qualitativo de Kreiss.

4.3.5. Determinação da humidade

O teor de humidade foi determinado com base no método gravimétrico de voláteis a 105 °C com circulação de ar até ao peso constante (AOAC, 2016). Foram pesados 5 g da amostra e transferidos para cápsulas de porcelana previamente taradas, levou-se à estufa a 105 °C por três horas, colocou-se as amostras no exsicador para o seu arrefecimento e foram feitas as pesagens. As determinações foram feitas em triplicado. Para encontrar o teor de humidade utilizou-se a equação 4.

$$\frac{m_i - m_f}{m_i} \times 100 = \% \text{ Humidade} \quad \text{Equação (4)}$$

onde:

mi – massa da amostra tomada para análise em gramas.

mf – massa amostra depois da secagem em gramas.

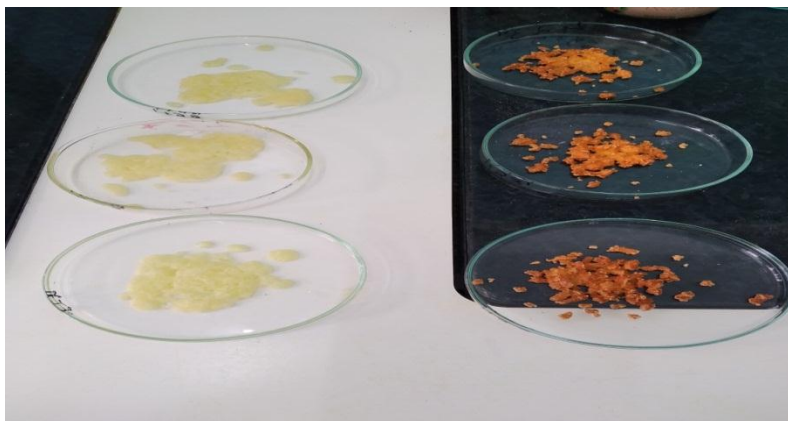


Figura 11. Amostras retiradas do exsiccador e previamente pesadas.

4.3.6. Determinação de cinzas

Pesou-se 6 g da amostra em cadinhos de porcelana, previamente aquecida na estufa a 105 ± 5 °C por 1 hora, resfriaram-se em exsiccador e pesaram-se. Carbonizou-se no fogão eléctrico, na capela de exaustão até completa carbonização ou eliminação de toda a fumaça. Levou-se para mufla na temperatura de 550 ± 10 °C pelo período aproximado de 4 horas. As cinzas, não tendo ficado brancas ou ligeiramente acinzentadas, resfriaram-se e adicionou-se 0,5 mL de água destilada, secaram-se em banho-maria e incineraram-se novamente. Retiraram-se os cadinhos da mufla para estufa, secou-se a 105 °C por 1 hora, levaram-se para exsiccador para o arrefecimento e por fim pesaram-se. As determinações foram feitas em triplicado, e para encontrar o teor das cinzas aplicou-se a equação 5.

$$\frac{100 \times N}{P} = \% \text{ Cinzas} \quad \text{Equação (5)}$$

onde:

N – n° de g do resíduo.

P – n° de g da amostra.



Figura 12. Cadinhos de porcelana contendo cinzas.

4.3.7. Potencial hidrogeniónico (pH)

Para a determinação do pH foi aplicado o método potenciométrico, no qual empregou-se o pH-metro previamente calibrado com soluções tampão padrão de pH (4,7 e 10), fornecendo uma leitura directa, simples e precisa do pH consoante a norma 017/IV do IAL (2004), onde foram pesados 10 gramas da amostra para um erlenmeyer de 250 mL, de seguida adicionou-se 100 mL de água destilada a 40°C, agitou-se com o auxílio de uma vareta, deixou-se arrefecer e fez-se a leitura do pH. A leitura do pH das amostras foi feita em triplicado.



Figura 13. Leitura directa do pH.

4.4. Determinação de parâmetros microbiológicos

4.4.1. Contagem de coliformes a 44°C

A contagem de coliformes a 44°C foi com base no método MI-P/LNHAA/ML/106/2021-12-21, onde se preparou suspensão inicial pesando cerca de 10 g da amostra em um recipiente estéril, adicionaram-se 90 mL de água peptonada (9 vezes a massa (g) da amostra, com tolerância de $\pm 2\%$) e realizaram-se diluições decimais seriadas com a mesma tolerância.

Para uma série de diluições decimais para o uso em teste de enumeração, transferiu-se com uma pipeta 1 mL $\pm 0,02$ mL de suspensão inicial contendo 9 mL $\pm 0,02$ mL de diluente estéril à temperatura ambiente do laboratório, e misturou-se usando um agitador mecânico por 5 a 10 segundos para obter a diluição de 10^{-2} .

a) Inoculação e Incubação

Transferiu-se com pipeta estéril, 1 mL de produto líquido, ou, as diluições adequadas para o centro de cada placa usando pipeta estéril para inocular cada diluição nas placas.

- Vertere-se cerca de 15 mL de meio VRBA entre 44°C e 47°C em cada placa de Petri, o tempo decorrendo entre final de preparação da suspensão inicial (diluição 10^{-1}) e o momento em que o meio é despejado nas placas não devia exceder 15 minutos;
- Misturou-se o inóculo com o meio e deixou-se a mistura solidificar com as placas de Petri sobre a superfície horizontal fria;
- Após a solidificação completa, verteu-se 4 mL do meio VRBA entre 44°C e 47°C sobre a superfície do meio incubado, e deixou-se solidificar.
- Inverteu-se as placas preparadas e incubou-se na incubadora definida a 44°C e 47°C.

b) Contagem e confirmação

Após a incubação, considerou-se as colónias de cor vermelha púrpura, rodeadas por uma zona de precipitação de biles de 0,5 mm de diâmetro circulares e lisos, essas foram colónias típicas.

$$N = \frac{\sum C}{V \times 1,1 \times d} \quad \text{Equação (6)}$$

onde:

N – Número de coliformes fecais por grama;

ΣC – Somatório de colónias típicas;

d – Diluição correspondente;

1,1 – Valor constante;

V- Volume da Amostra Inoculada.

c) Expressão de resultado

Os resultados foram expressos através de número de colónias, multiplicando pelo factor de diluição.

- $< 10^2$ – Quando não se regista nenhum crescimento de colónias (colónias negativas);
- 15 – 150 – Número de unidade formadora de colónias (ufc), (positiva);
- 150 – Número de colónias típicas (confirmação de que 150 colónias foram observadas e consideradas representativas ou típicas para a análise).

4.4.2. Contagem de bolores e leveduras

A contagem de bolores e leveduras foi feita com base no método ISO 21527-1:2008, onde se preparou 10 g de amostra, fundiu-se o meio de cultura esterilizado e meteu-se em um banho-maria a $45 \pm 1^\circ\text{C}$ por 2 horas, num nível de água que estava acima da superfície do ágar. A partir das diluições da amostra previamente preparada, inoculou-se 1 mL em placas de Petri esterilizadas, de seguida colocou-se o meio de cultura fundido que continha antibiótico, misturou-se lentamente o ágar rodando a placa no sentido dos ponteiros do relógio e depois no sentido inverso, e as placas foram incubadas a 30°C durante 72 - 96 horas com placas invertidas.

5. CAPÍTULO V: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1. Resultados das análises físico-químicas realizadas

A tabela 7 apresenta os resultados dos teores de pH, humidade, cinzas, acidez, gordura, substâncias voláteis, média dos teores, desvio padrão, desvio padrão relativo e o intervalo de confiança referentes à amostra de queijo Dona Anita.

Tabela 7. Resultados de parâmetros de qualidade correspondentes à amostra Dona Anita.

Marca: Dona Anita							Amostra: 422
Parâmetro	Teores			$\bar{x}$	Desvio padrão (s)	%RSD	$\bar{x} \pm \frac{s * t}{\sqrt{n}}$
	Réplica I	Réplica II	Réplica III				
pH	5,320	5,322	5,325	5,32	0,0025	0,05	5,32 $\pm$ 0,006
Humidade (% m/m)	43,7278	44,3832	42,6646	43,59	0,8673	1,99	43,59 $\pm$ 2,15
Cinzas (%)	3,7406	3,7466	4,5851*	3,74	0,0042	0,11	3,74 $\pm$ 0,04
Acidez (% m/m)	0,5783	0,4699*	0,5783	0,58	0,0000	0,00	0,58 $\pm$ 0,00
Gordura (% m/m)	12,6693	12,6640	12,6587	12,66	0,0053	0,04	12,66 $\pm$ 0,01
Substâncias voláteis (% m/m)	41,0293	39,8305	39,8764	40,25	0,6792	1,69	40,25 $\pm$ 1,69

* Não incluído no cálculo da média

A tabela 8 apresenta os resultados dos teores de pH, humidade, cinzas, acidez, gordura, substâncias voláteis, média dos teores, desvio padrão, desvio padrão relativo e o intervalo de confiança referentes à amostra de queijo Sunrise.

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Tabela 8. Resultados de parâmetros de qualidade correspondentes à amostra Sunrise.

Marca: Sunrise							Amostra: 423
Parâmetro	Teores			$\bar{x}$	Desvio padrão (s)	%RSD	$\bar{x} \pm \frac{s * t}{\sqrt{n}}$
	Réplica I	Réplica II	Réplica III				
pH	5,197	5,201	5,203	5,20	0,0030	0,06	5,20 ± 0,007
Humidade (% m/m)	40,5299	39,3497	38,7677	39,55	0,8979	2,27	39,55 ± 2,23
Cinzas (%)	5,1797	5,7618	6,3047	5,75	0,5626	9,78	5,75 ± 1,40
Acidez (% m/m)	1,0843*	0,9759	0,9759	0,98	0,0000	0,00	0,98 ± 0,00
Gordura (% m/m)	18,5089	18,5785	18,5436	18,54	0,0348	0,19	18,54 ± 0,09
Substâncias voláteis (% m/m)	44,8103	46,7912	43,2233	44,94	1,7875	3,98	44,94 ± 4,44

* Não incluído no cálculo da média

5.2. Resultados da reacção de Kreiss do Queijo Dona Anita e do Queijo Sunrise

A tabela 9 mostra os resultados do teste qualitativo de Kreiss.

Tabela 9. Resultados do teste qualitativo de Kreiss.

Parâmetro	Marcas	
	Dona Anita	Sunrise
Reacção de Kreiss	(-)	(-)

Legenda: (-) Negativo (ausência)

O resultado (-) indica ausência de ranço por auto-oxidação da gordura.

5.3. Resultados de análises microbiológicas realizadas

Tabela 10. Resultados das análises microbiológicas.

Amostra	Parâmetros	Resultados	Limite Admissível		Unidade
			Mínimo	Máximo	
Dona Anita	Coliformes a 44°C	$< 1,0 \times 10^1$	n.e	5×10^2	ufc/g
	Bolores	$< 1,0 \times 10^1$	n.e	n.e	ufc/g
	Leveduras	$< 1,0 \times 10^1$	n.e	n.e	ufc/g
Sunrise	Coliformes a 44°C	$< 1,0 \times 10^1$	n.e	5×10^2	ufc/g
	Bolores	$< 1,0 \times 10^1$	n.e	n.e	ufc/g
	Leveduras	$< 1,0 \times 10^1$	n.e	n.e	ufc/g

n.e- não especificado. (Fonte: Portaria nº 146, de 07 de Março de 1996, adaptado)

5.4. Apresentação estatística dos resultados

Para o tratamento estatístico dos dados, foram realizados os testes t e F através do pacote *Microsoft Excel*®.

5.4.1. Teste F para comparação das variâncias de duas marcas

Além de testar diferenças entre médias de modo a detectar erros sistemáticos, é de suma importância comparar métodos no que concerne a erros acidentais (Kin, 1996). A comparação dos desvios-padrão, variâncias ou precisão foi feita usando o teste de significância F (de Fischer). O F (calculado) é obtido através da razão entre as variâncias de duas amostras e por sua vez, o F (crítico) foi extraído directamente da tabela tendo em conta o número de graus de liberdade. Para se efectuar a validação, levantou-se as seguintes hipóteses:

Hipótese nula (H_0): Não há diferença significativa entre as variâncias das duas marcas ($\sigma_A^2 = \sigma_B^2$).

Hipótese alternativa (H_A): Há diferença significativa entre as variâncias das duas marcas ($\sigma_A^2 \neq \sigma_B^2$).

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Tabela 11. Comparação de variâncias das duas amostras por aplicação do teste F.

Comparação entre marcas	Parâmetro	S_A^2	S_B^2	F_{crit}	F_{cal}	Observação
Dona Anita e Sunrise	pH	0,00000933	0,00000633	39	1,47	$F_{cal} < F_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Humidade (% m/m)	0,806157	0,752255	39	1,07	$F_{cal} < F_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Cinzas (%)	0,316534	0,000018	799,5	17585,24	$F_{cal} > F_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Acidez (% m/m)	--	--	647,8	--	--
Dona Anita e Sunrise	Gordura (%)	0,001211	0,0000281	39	43,11	$F_{cal} > F_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Substâncias voláteis (% m/m)	3,195407	0,461401	39	6,93	$F_{cal} < F_{crit}$

-- Não realizado o cálculo de teste F devido ao desvio padrão igual a zero ($s = 0$); S_A^2 – Maior Variância; S_B^2 - Menor Variância.

A Tabela 11 mostra que existe diferença significativa ($F_{cal} > F_{crit}$) entre as variâncias das duas amostras nos teores de cinzas e gordura, e não existe diferença significativa ($F_{cal} < F_{crit}$) nos teores de pH, humidade e substâncias voláteis.

5.4.2. Teste t de comparação de duas médias experimentais

Para a comparação dos resultados foram formuladas duas hipóteses, a hipótese nula e a hipótese alternativa:

Hipótese nula (H_0): Não há diferença significativa entre as médias de duas marcas ($\bar{x}_i = \bar{x}_j$).

Hipótese alternativa (H_A): Há diferença significativa entre as médias de duas marcas ($\bar{x}_i \neq \bar{x}_j$).

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

A tabela 12 apresenta a comparação das amostras por marcas usando teste t.

Tabela 12. Apresentação de valores de t_{cal} e t_{crit} referentes às duas marcas.

Comparação entre marcas	Parâmetro	t_{crit}	t_{cal}	Observação
Dona Anita e Sunrise	pH	2,78	53,39	$t_{cal} > t_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Humidade (% m/m)	2,78	5,61	$t_{cal} > t_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Cinzas (%)	4,30	6,17	$t_{cal} > t_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Acidez (% m/m)	--	--	--
Dona Anita e Sunrise	Gordura (%)	4,30	289,30	$t_{cal} > t_{crit}$
Dona Anita e Sunrise	Substâncias voláteis (% m/m)	2,78	4,25	$t_{cal} > t_{crit}$

-- Não realizado o cálculo de teste t devido ao desvio padrão igual a zero ($s = 0$); S_A^2 – Maior Variância; S_B^2 - Menor Variância.

A Tabela 12 mostra que se aceita H_A , as duas amostras diferem significativamente ($t_{cal} > t_{crit}$) nos teores de pH, humidade, cinzas, gordura, substâncias voláteis.

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

5.5. Comparação dos resultados com as legislações vigentes

A tabela 13 apresenta os resultados obtidos em comparação com as legislações vigentes.

Tabela 13. Comparação dos resultados físico-químicos obtidos com as Normas vigentes.

Parâmetro	Resultados obtidos		Valores máximos e mínimos	Norma	Observação
	Dona Anita	Sunrise			
pH	5,322 ±0,006	5,200 ± 0,007	Máx: 6,80 Min: n.e	FAO	Dentro dos limites
Humidade (% m/m)	43,59 ±2,15	39,55 ± 2,23	Máx: 55 Min: 36	Portaria nº 146/96- Brasil	Dentro dos limites
Cinzas (%)	3,74 ±0,04	5,75 ±1,40	Máx: n.e Min: 0,70	Instrução Normativa nº 37/2000- Brasil	Dentro dos limites
Acidez (% m/m)	0,58 ±0,00	0,98 ± 0,00	Máx: b.p.f Min:n.e	Portaria nº 146/96- Brasil	b.p.f. levadas em consideração
Gordura (%)	12,66 ±0,01	18,54 ±0,09	Máx:60 Min:10	Portaria 73/90- Portugal	Dentro dos limites
Substâncias voláteis (% m/m)	40,25 ±1,69	44,94 ±4,44	Máx: n.e Min: n.e		
Reacção de Kreiss	Negativo	Negativo			

n.e – não especificado.

b.p.f – boas práticas de fabricação.

6. CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO E INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

6.1. Discussão dos parâmetros físico-químicos

6.1.1. Potencial hidrogeniônico (pH)

O teor médio de pH no queijo dona Anita foi de $5,32 \pm 0,006$ e no queijo Sunrise foi de $5,20 \pm 0,007$, e observou-se que a precisão dos resultados foi muito boa com um % RSD entre 0,05 e 0,06%. Os resultados obtidos encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Silva (2008) e Martins *et al.* (2004), determinaram em queijos artesanais valores de pH variando entre 4,40 à 6,40. Os queijos em estudo apresentaram uma variação de pH dentro das faixas encontradas por esses autores. De acordo com Van Nieuwenhove *et al.* (2009), o pH de queijo de leite de cabra e vaca são similares. Fangmeier *et al.* (2018) chegou à mesma conclusão a respeito do pH do queijo de leite de cabra e de vaca. Segundo Oliveira *et al.* (2002), menor variabilidade no pH pode ser explicada por um tamponamento que o leite tende a exercer sobre o próprio queijo. Segundo AESBUC (2003), um resultado de pH dentro dos padrões contribui para a prevenção do crescimento de bactérias patogénicas e da maioria dos microrganismos implicados na deterioração do queijo.

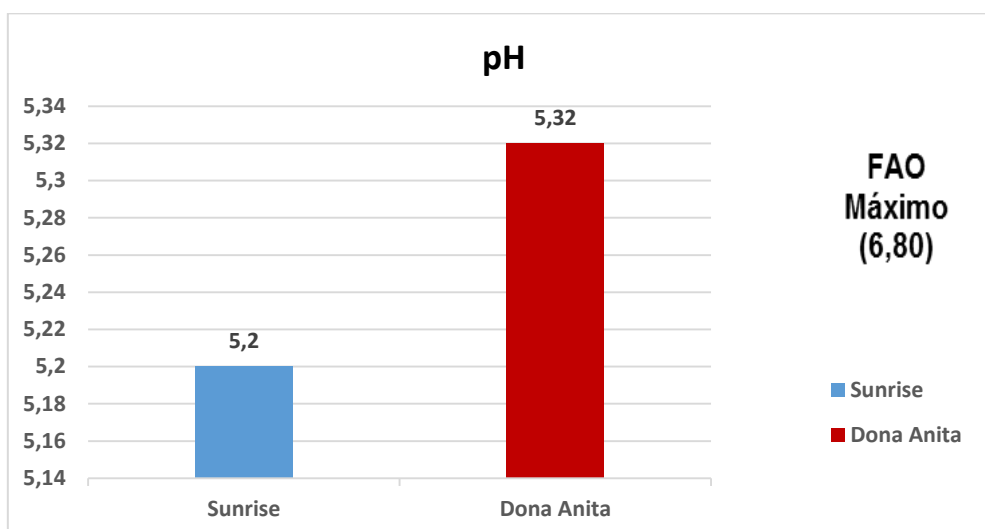


Gráfico 1. Comparação dos teores de pH das amostras com normas estabelecidas.

6.1.2. Humidade

O teor de humidade no queijo dona Anita foi de $43,59 \pm 2,15\%$ e no queijo Sunrise foi de $39,55 \pm 2,23\%$, e observou-se que a precisão dos resultados foi boa com % RSD entre 1,99 e 2,27%. Os teores obtidos encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

De Oliveira *et al.* (2018) observaram que a maioria das amostras de queijo de vaca e cabra estudadas em queijos artesanais comercializados no Brasil, foram classificadas como queijo de média humidade, com teores de 41,00 a 55,19%. Lima & Leal (2017) encontraram valores semelhantes, de 43,69 a 49,94% no teor de humidade ao avaliarem queijos artesanais. Todos os estudos citados acima apresentaram resultados similares ao presente estudo. As diferenças nos valores de humidade no queijo de vaca e no queijo de cabra, acredita-se que sejam devidas às diferenças na matéria-prima utilizada e no processamento em si. Queiroga *et al.* (2013) observaram que o queijo fresco feito com leite de vaca exibiu um teor de humidade mais alto e um teor de gordura inferior em comparação com o queijo feito com leite de cabra, sugerindo que as diferenças na produção podem influenciar a composição final de queijo, independentemente da fonte de leite. Segundo Cecchi (2003) e Coelho *et al.* (2009), um resultado de humidade dentro dos padrões é de extrema importância para que se mantenha a qualidade do queijo, pois a água em excesso pode desencadear reacções de decomposição, principalmente hidrolíticas e propiciar o desenvolvimento de microrganismos deterioradores que podem promover alterações ao produto.

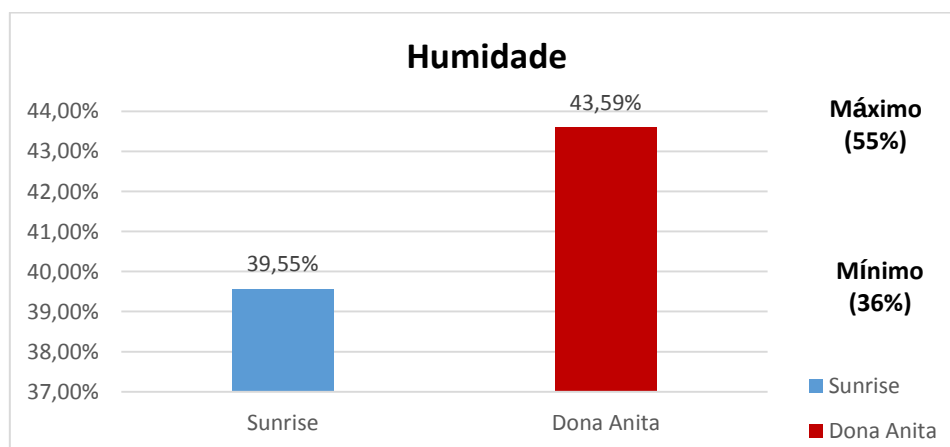


Gráfico 2. Comparação dos teores de Humidade das amostras com normas estabelecidas.

6.1.3. Cinzas

O teor de Cinzas no queijo Dona Anita foi de $3,74 \pm 0,04\%$ e no queijo Sunrise foi de $5,75 \pm 1,40\%$, e observou-se que a precisão dos resultados variou de muito boa a não boa com % RSD entre 0,11 e 9,78%. Os teores obtidos encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Para Gomes (2011), queijos “in naturas” devem apresentar percentuais de cinzas entre 1,0 e 6,0%. Dessa forma, o teor de cinzas médio obtido no presente trabalho adequa-se aos padrões esperados. Segundo Gatzias *et al.* (2020), o valor máximo de cinzas no queijo de leite de cabra obtido na região de Thessalloniki foi de 5,45%, valor não muito longe do encontrado neste trabalho. Acredita-se que devido às características distintas entre os tipos de queijos, a diferença encontrada nos teores de cinzas já era esperada, uma vez que o queijo de vaca tem maior teor de água na massa, e consequentemente, apresentou menor percentagem de matéria inorgânica.

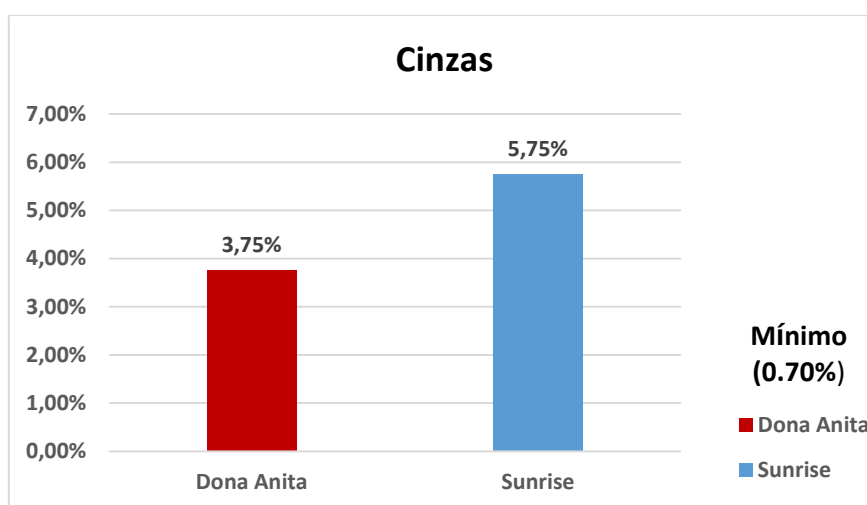


Gráfico 3. Comparação dos teores de Cinzas das amostras com normas estabelecidas.

6.1.4. Acidez em ácido láctico

O teor de acidez titulável em ácido láctico no queijo Dona Anita foi de $0,58 \pm 0,00\%$ e no queijo Sunrise foi de $0,98 \pm 0,00\%$, e observou-se que a precisão dos resultados foi muito

boa com % RSD de 0,00%. Este parâmetro mostrou que foram levadas em consideração as boas práticas de fabricação na produção dos queijos em estudo.

Para o queijo de cabra tipo Feta na região de Thessaloniki, Gatzias *et al.* (2020) obtiveram o valor de acidez de 0,99%. Num estudo realizado por Silva (2008), os queijos artesanais de leite de vaca analisados apresentaram acidez entre 0,06 e 2,41 %. Os valores encontrados na literatura aproximam-se dos obtidos neste estudo. A baixa acidez titulável em ácido láctico no queijo de leite de vaca ($0,58 \pm 0,00$) pode ter ocorrido em virtude das etapas do processo de fabricação do queijo. De acordo com Araújo *et al.* (2009), o aquecimento da massa até 50°C ocasiona a inactivação da cultura mesofílica starter adicionada, além disso, as lavagens consecutivas no final do processo contribuem para redução da acidez. Segundo Veiga (2012), essa diferença nos resultados pode ser atribuída a alguns factores como tempo e temperatura de cura, microflora de cura, diferentes formas de tecnologia de fabrico e processamento e o tipo de leite. A acidez pode atribuir-se ao facto de os queijos serem produtos fermentados por acção das bactérias lácticas que ao produzir ácido láctico levam a uma diminuição do pH.

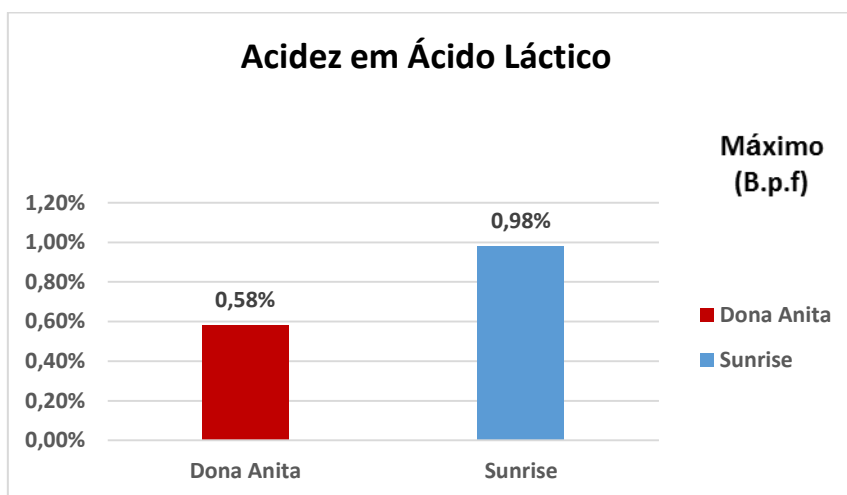


Gráfico 4. Comparação dos teores de Acidez em ácido láctico das amostras com normas estabelecidas.

6.1.5. Gordura

O teor de gordura no queijo dona Anita foi de $12,66 \pm 0,01$ % e no queijo Sunrise foi de $18,54 \pm 0,09$ %, e observou-se que a precisão dos resultados foi muito boa com % RSD entre

0,04 e 0,19 %. Os teores obtidos encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Comparando os valores obtidos de gordura com os níveis de classificação expostos na NP-1598 (Portaria 73/90, de 1 de Fevereiro, Anexo 1- Portugal), podemos verificar, conforme exposto na Tabela 2, que os valores da matéria gorda para o queijo de leite de vaca e o queijo de leite de cabra encontram-se entre 10 a 25%, tratando-se neste caso de queijos pouco gordos. Queiroga *et al.* (2021) encontraram valores de 7 a 29% no teor de gordura, ao avaliarem queijos artesanais de leite de vaca e de leite de cabra. Silvestro (2019), apresentou variações de 15,33 a 19,17% para o teor de gordura nos queijos de leite de vaca e cabra. Em estudo realizado por Bonfim *et al.* (2008), com 14 amostras de queijos de leite de vaca comercializados no mercado a retalho em Salvador (Brasil), o resultado obtido para gordura variou entre 7% e 26%. Os resultados deste estudo são similares aos valores encontrados na literatura.

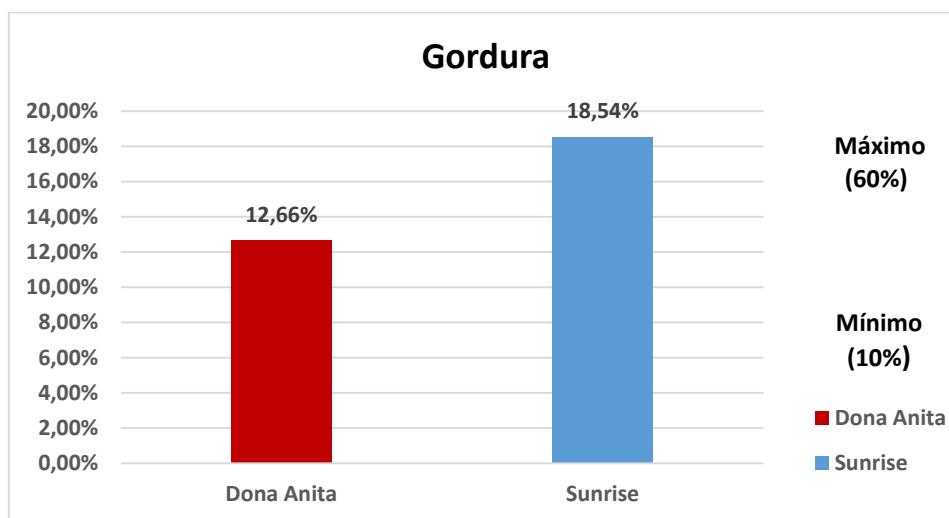


Gráfico 5. Comparação dos teores de Gordura das amostras com normas estabelecidas.

6.1.6. Substâncias voláteis

O teor de substâncias voláteis no queijo dona Anita foi de $40,25 \pm 1,69$ % e no queijo Sunrise foi de $44,94 \pm 4,44$ %, e observou-se que a precisão dos resultados foi boa com % RSD entre 1,69 e 3,98%.

A presença de substâncias voláteis nos queijos é um aspecto importante que contribui para o perfil sensorial (sabor e aroma). O queijo de leite de cabra apresentou maior percentagem de substâncias voláteis em comparação ao queijo de leite de vaca. Isso pode estar associado ao facto de o leite de cabra apresentar menos lactose, o que pode ter contribuído para uma maior concentração de substâncias voláteis durante a fermentação e maturação do queijo.

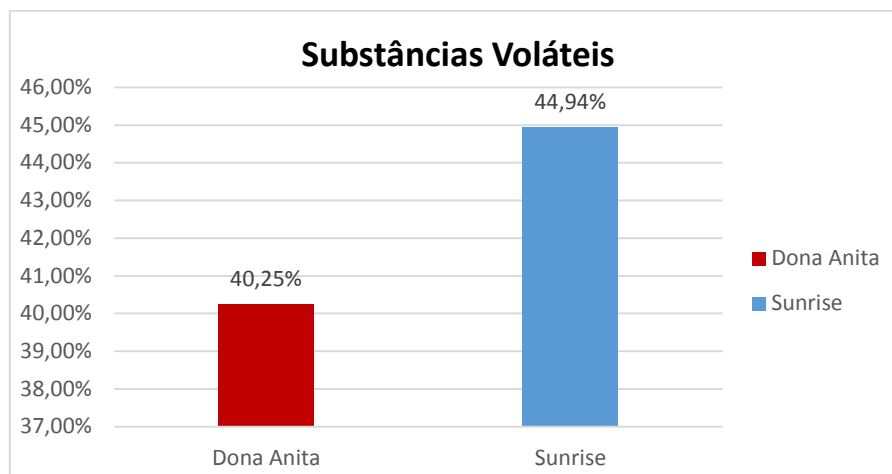


Gráfico 6. Comparação dos teores de Substâncias Voláteis das amostras.

6.1.7. Reacção de Kreiss

Segundo IAL (1985), um resultado negativo na reacção de Kreiss para ambos os queijos de leite de vaca e de cabra é um indicativo de que os processos de fabricação e armazenamento foram eficazes em prevenir a rancidez oxidativa e cetónica, mantendo a qualidade sensorial e nutricional dos produtos.

6.2. Discussão dos parâmetros microbiológicos

6.2.1. Coliformes a 44°C

Os coliformes são indicadores de contaminação fecal do produto e, portanto, do risco de transmissão de microrganismos patogénicos presentes nas fezes (Forsythe, 2000).

Com base nos resultados obtidos para coliformes a 44°C e de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos - Anexo II (Brasil, 1996), estabelece

que para queijos de média humidade, os valores máximos permitidos para estes microrganismos deverão ser de 5×10^2 ufc/g, verificando-se assim que os queijos de leite de vaca e de leite de cabra respectivamente, estavam dentro do padrão estabelecido e apto ao consumo.

6.2.2. Bolores e Leveduras

Na Tabela 11 estão representados os resultados referentes às análises de bolores e leveduras, que foram de $<1,0 \times 10^1$ ufc/g. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos - Anexo II (Brasil, 1996), não apresenta limites para bolores e leveduras para os queijos de média humidade, mas este resultado de $<1,0 \times 10^1$ significa que o crescimento de bolores e leveduras é muito baixo, abaixo do limite de detecção específico.

Segundo Veiga (2012), o controlo de bolores e leveduras em queijos é muito importante porque podem provocar perdas económicas devido à alteração sensorial dos produtos e, também podem representar riscos para a saúde pública, uma vez que algumas espécies de bolores produzem micotoxinas.

7. CAPÍTULO VII: CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E LIMITAÇÕES

7.1. Conclusões

No trabalho realizado foi feita a avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do queijo de leite de vaca (Dona Anita) e do queijo de leite de cabra (Sunrise) produzidos na província de Maputo.

Determinaram-se os parâmetros que definem a qualidade do queijo nas duas amostras analisadas. Compararam-se os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela legislação portuguesa, legislação brasileira e pela FAO.

Com base nos resultados obtidos constatou-se que as duas amostras apresentaram todos os parâmetros físico-químicos em conformidade com os padrões estabelecidos pelas legislações vigentes. A reacção de Kreiss resultou negativa quando aplicada às amostras de queijo de leite de vaca e queijo de leite de cabra, isto é, não houve evidências de oxidação lipídica, que geralmente é devida à acção do ar ou de microrganismos.

Os resultados das análises microbiológicas para a avaliação das condições higiénico-sanitárias dos queijos de leite de vaca e de leite de cabra demonstraram que os queijos encontram-se em boas condições higiénico-sanitárias e de consumo segundo a legislação (Portaria n° 146/96).

Observou-se que a precisão dos resultados variou de muito boa a boa com % RSD entre 0,05 e 0,06 % para pH; entre 1,99 e 2,27% para humidade; entre 0,00 e 0,00 % para acidez em ácido láctico; entre 0,04 e 0,19 % para gordura; entre 1,69 e 3,98 % para substâncias voláteis. E variou de muito boa a não boa com % RSD entre 0,11 e 9,78 % para cinzas.

Por aplicação do teste t de comparação de duas médias experimentais, notou-se que as duas marcas de queijo diferem significativamente ($t_{cal} > t_{crit}$) nos teores de pH, humidade, cinzas, gordura, substâncias voláteis. Isso indica que, considerando as análises físico-químicas realizadas, a qualidade dos queijos diferem significativamente entre as marcas avaliadas.

7.2. Recomendações

Tendo em conta os resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas, recomenda-se:

- Testes qualitativos e quantitativos de diferentes metais pesados como chumbo, cádmio, cobalto, arsénio, entre outros;
- Estudos que visam a qualificação e quantificação de cetonas, ésteres, ácidos carboxílicos, aldeídos, álcoois, hidrocarbonetos aromáticos, entre outras substâncias voláteis;
- Quantificação de teores de proteínas e vitaminas A, D, E e K;
- O estabelecimento de normas nacionais para o controlo dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos de produtos lácteos especificamente para o queijo;
- Estudo similar para a avaliação da qualidade dos queijos produzidos na província de Manica;
- As empresas produtoras dos queijos em estudo a colocarem informações referentes à validade, valor nutricional no rótulo dos queijos;
- O consumo dos queijos aqui estudados, por estes terem apresentado resultados que se encontram dentro dos padrões estabelecidos pelas legislações vigentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIQ (Associação Brasileira das Indústrias de Queijo). (2014). *Benefícios nutricionais dos queijos*. http://www.abiq.com.br/nutricao_7.asp. Acesso.
2. AESBUC (Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica). (2003). *Manual de segurança alimentar: queijo tradicional*. Porto: Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica. http://www.esac.pt/noronha/manuais/seguranca_alimentar_queijos.pdf.
3. Alichanidis, E. & Polychroniadou, A. (1995). *Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view*. Cheep Dairy News, 14 (1), 11-18.
4. AOAC International. (2016). *Official methods of analysis of analysis of AOAC International* (20th ed). Gaithersburg, MD: AOAC International. Ed. Dr. George W. Latimer, Jr., pp. 7-9.
5. Araújo, E. A., Fernandes, A. C., Santos, E. L., Mansur, M. F., & Alencar, C. M. (2009). *Produção de queijo tipo cottage simbiótico e estudo de sobrevivência das células probióticas quando expostas a diferentes estresses*. Pesquisa Agropecuária Tropical, 39(2), 111- 118. <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/4285>.
6. Beer, M., Krause, I., Stapf, M., Schwarzer, C., & Klostermeyer, H. (1996). *Indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of native heat-denatured bovine β -lactoglobulin in ewes' and goats' milk cheese*. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und – Forschung, 203, 21–26. <https://doi.org/10.1007/BF01267764>.
7. Bonfim, S., Silveira, R. X. M., Silva, H., & Oliveira, A. A. (2008). *Avaliação das características físicos-químicas e microbiológicas do queijo Minas Frescal comercializados em Salvador-Ba*. Anais do XXV Congresso Nacional de Laticínios.
8. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de Março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Queijos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 11 mar. 1996. Secção 1, Página 3977.

9. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37 de 31 de Outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 08 nov. 2000.
10. Cecchi, H. M. (2003). *Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos* (2ª ed. rev.). Editora da Unicamp. https://loja.editoraunicamp.com.br/DynamicItems/Catalog/131e35ed-f9f0-4bde-99ac-df007552525e20pp_Fundamentos_teoricos_e_praticos_W65.pdf.
11. Coelho, J. A., Pereira, M. M. G., Muratori, M. C. S., Klein Júnior, M. H., Lopes, J. B., Lima, D. C. P., & Rufino, Y. A. S. (2009). *Qualidade físico-química de manteiga comercializada em Teresina, PI*. Revista Higiene Alimentar, 23, 170-171.
12. De Oliveira, E. N. A., Santos, D. C., Almeida, F. L. C., Feitosa, B. F., & Feitosa, R. M. (2018). *Caracterização de queijos artesanais comercializados em municípios do Ceará*. e-xacta, 11 (2), 55-62. <http://dx.doi.org/10.18674/exacta.v11i2.2493>.
13. Di Pinto, A., Conversano, M. C. H., Forte V. T., Novello L., & Tantillo G. M. (2004). *Detection of cow milk in buffalo “Mozzarella” by polymerase chain reaction (PCR) assay*. Journal of Food Quality, 27, 428–435. doi:[10.1111/j.1745-4557.2004.00662.x](https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2004.00662.x).
14. Eck, A. & Gillis, J. C. (1997). *Le fromage: de la science à l'assurance qualité* (3e éd.). Tec & Doc – Lavoisier.
15. Fangmeier, M., Kemerich, G. T., Machado, B. L., Maciel, M. J., & Volken de Souza, C. F. (2018). *Effects of cow, goat, and buffalo milk on the characteristics of cream cheese with whey retention*. Food Science and Technology, Campinas. 39 (Suppl. 1). 122–128. <https://doi.org/10.1590/fst.39317>.
16. Figueiredo, P. (2016). *Introdução à Química dos Alimentos: Métodos analíticos*. Novas edições acadêmicas. pp. 72-88.
17. Forsythe, S. J. (2000). *Microbiology of safe food*. Blackwell Science. doi: [10.1002/9780470999431](https://doi.org/10.1002/9780470999431).
18. Fox, P. F. (1993). Cheese: an overview. In P. F. Fox (Eds.) *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. Springer, Boston, MA, pp. 1-36. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2650-6_1.
19. Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., Cogan, T. M., & Guinee, T. P. (2000). *Fundamentals of Cheese Science*. Aspen Publishers. Gaithersburg, MD. pp. 19-44.

20. Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., Cogan, T. M. & Guinee, T. P. (Eds.) (2004). *Cheese: chemistry, physics e microbiology: Vol. 1. General Aspects* (3rd ed.). Elsevier.
21. Furtado, M. M. (1997). *Fabricação de queijo de leite de cabra* (7^a ed). Nobel.
22. Fusté-Forné, F. (2020). *Say Gouda, say cheese: Travel narratives of a food identity*. International Journal of Gastronomy and Food Science, 22(1-2), 100252. doi:[10.1016/j.ijgfs.2020.100252](https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100252).
23. Gatzias, I. S., Karabagias, I. K., Kontominas, M. G., & Badecay, A. V. (2020). *Geographical differentiation of feta cheese from northern Greece based on physicochemical parameters, volatile compounds and fatty acids*. Food Science and Technology, 131. Article 109615. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109615>.
24. Gomes, P. A. C. (2011). *Evolução das características físico-químicas da maturação em Queijo Amarelo e Queijo Picante da Beira Baixa DOP: Composição, fracções azotadas e ácidos gordos livres*. 62f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) – Universidade Técnica de Lisboa.
25. González-Martin, I., Hernández-Hierro, J. M., Revilla, I., Vivar-Quintana, A. & Ortega, I. L. (2011). *The mineral composition (Ca, P, Mg, K, Na) in cheeses (cow's, ewe's and goat's) with different ripening times using near infrared spectroscopy with a fibre-optic probe*. Food Chemistry, 127(1), 147-152. doi:[10.1016/j.foodchem.2010.12.114](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.114).
26. Hermier, J., Lenoir, J., & Weber, F. (Coords.). (1992). *Les groupes microbiens d'intérêt laitier*. CEPIL.
27. Hien, V. T. D., Lin, C., Thanh, V. C., Oanh, N. T. K., Thanh, B. X., Weng, C. E., Yuan, C. S., & Rene, E. R. (2019). *An overview of the development of vertical sampling technologies for ambient volatile organic compounds (VOCs)*. Journal of environmental management, 247, 401-412. doi:[10.1016/j.jenvman.2019.06.090](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.090).
28. IAL (Instituto Adolfo Lutz). (1985). *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. (3^a ed., v. 1). IMESP.
29. IAL (Instituto Adolfo Lutz). (2004). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. (4^a ed.). Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

30. Instituto Nacional de Estatística (INE). (2024). *Estatísticas do Distrito de Manhiça, 2019-2023*. Maputo: INE.
https://ine.gov.mz/documents/20119/271103/Manhi%C3%A7a_Final_Junho2024.pdf/0bd61589-129d-7dd1-397e-e48a131e9667?version=1.0&t=1727428063046&download=true.
31. Instituto Nacional de Estatística (INE). (2024). *Estatísticas do Distrito de Namaacha, 2019-2023*. Maputo: INE.
https://ine.gov.mz/documents/20119/271103/Namaacha_Junho2024.pdf/412cb0dd-f79c-631f-6c00-4acf14e4ffe?version=1.0&t=1722434545882&download=true.
32. Khan, Z. I., Ashraf, M., Hussain, A., & Mcdowell, L. R. (2006). *Concentrations of minerals in milk of sheep and goats grazing similar pastures in a semiarid region of Pakistan*. Small Ruminant. Research., 65, 274-278.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.050>.
33. Kin, F. D. (1996). Manual de Estatística Aplicada à Química Analítica. Departamento de Química, Faculdade de Ciências, UEM, pp.10 – 50.
34. Kumar, S., Kumar, B., Kumar, R., Kumar, S., Khatkark, K. S., & Kanawjia, S. K. (2012). *Nutritional Features of Goat Milk - A Review*. Indian Journal of Dairy Science, 65 (4), 266-273.
35. Ledenbach, L. H., & Marshall, R. T. (2009). Microbiological spoilage of dairy products. In W. H. Sperber & M. P. Doyle (Eds.), *Compendium of the microbiological spoilage of foods and beverages* (pp. 41–67). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0826-1_2.
36. Lima, B. B., & Leal, M. C. (2017). *Parâmetros indicadores de qualidade de queijos artesanais comercializados em Castro-PR*. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa. 30p.
37. LNHA. (2000). Manual de Química Alimentar: Laboratório Nacional de Higiene de Águas e Alimentos. Ministério da Saúde, Direcção Nacional de Saúde, Moçambique.
38. Mafra, I., Ferreira, I. M. P. L. V. O., Faria, M. A., & Oliveira, B. P. P. (2004). *A novel approach to the quantification of bovine Milk in ovine cheeses using a duplex polymerase chain reaction method*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 4943-4947. doi: [10.1021/jf049635](https://doi.org/10.1021/jf049635).

39. Marchini, J. S., Vannuchi, H., Suen, V. M., & Da Cunha, S. F. (2016). *Aminoácidos*. ILSI Brasil: International Life Sciences Institute do Brasil. São Paulo, pp. 13–14.
40. Martins, J. M., Pinto, M. S., Araujo, R. A. B. M., Cunha, L. R.; Furtado, M. M., & Ferreira, C. L. L. F. (2004). *Características físico-químicas dos queijos minas artesanais produzidos na região de Araxá*. Revista do Instituto de laticínios Candido Tostes, 59 (339), 317-320.
41. Maskova, E., & Paulickova, I. (2006). *PCR-based detection of cow's milk in goat and sheep cheeses marketed in the Czech Republic*. Czech Journal of Food Science, 24, 127–132. doi: [10.17221/3307-CJFS](https://doi.org/10.17221/3307-CJFS).
42. McCordic, C., Frayne, B. & Sunu, N. (2022). *Assessing supermarket patronage in Matola, Mozambique*. Urban Transform 4, 11. <https://doi.org/10.1186/s42854-022-00040-w>.
43. McSweeney, P. L. H., Ottogalli, G., & Fox, P. F. (2004). *Diversity of cheese varieties: an overview*. Cheese: chemistry, physics and microbiology, 2. Elsevier, 1-23. [https://doi.org/10.1016/S1874-558X\(04\)80037-X](https://doi.org/10.1016/S1874-558X(04)80037-X).
44. Mendes, C. G., Silva, J. B. A., & Abrantes, M. R. (2009). *Caracterização organoléptica, físico-química e microbiológica do leite de cabra: uma revisão*. Ata Veterinária Brasília, 3 (1), 5-12.
45. Ochoa, J. J., Farquharson, A. J., Grant, I., Moffat, L. E., Heys, S. D., & Wahle, K. W. (2004). *Conjugated linoleic acids (CLAs) decrease prostate cancer cell proliferation: different molecular mechanisms for cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12 isomers*. Carcinogenesis, 25(7), 1185-91. doi: [10.1093/carcin/bgh116](https://doi.org/10.1093/carcin/bgh116).
46. Oliveira, F. A., Laboissière, L. H. E. S., & Pereira, A. J. G. (2002). *Características físico-químicas dos queijos minas curado adquiridos no comércio de Belo Horizonte-MG*. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 57(327), 216–218.
47. Owusu-Kwarteng, J., Akabanda, F., Agyei, D., & Jespersen, L. (2020). *Microbial Safety of Milk Production and Fermented Dairy Products in Africa*. Microorganisms, 8(5), 752. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8050752>.
48. Pampaloni, B., Bartolini, E., & Brandi, M. L. (2011) *Parmigiano Reggiano cheese and bone health*. Clinical cases in mineral and bone metabolism, 8 (3). 33-36. ISSN 1971-3266. http://www.ccmbm.com/index.php?PAGE=articolo_dett&...

49. Pereira, M. C.S., Brumano, L. P., Kamiyama, C. M., Pereira., J. P. F., Rodarte, M. P., & Pinto, M. A. de O. (2012). *Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. Revista do Instituto de Lacticínios Cândido Tostes*, 389, 57 – 65. <https://doi.org/10.5935/2238-6416.20120079>.
50. Peresi, J. T. M., Graciano, R. A. S., De Almeida, I. A. Z. C., Lima, S. I., Ribeiro, A. K., & Carvalho, I. S. (2001). *Queijo Minas tipo Frescal Artesanal e Industrial: qualidade macroscópica, microscópica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. Higiene Alimentar*, 15(83), 63 – 70.
51. Perry, K. S. P. (2004). *Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. Quim Nova*. 27 (2), 293-300. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200020>.
52. Pinho, O. & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2006). *Queijo, um alimento para todas as idades. Entre o queijo tradicional e os novos alimentos funcionais. Artigo de opinião: ANIL Leite I + D + T*, 1, 10-11.
53. Portaria nº 73/90 (1990) de 1 de Fevereiro. *Diário da República* nº 27– I Série. Lisboa. 436-438.
54. Queiroga, R. C. R. E., Santos, B. M., Gomes, A. M. P., Monteiro, M. J., Teixeira, S. M., De Souza, E. L., Pereira, C. J. D., & Estevez Pintado, M. M. E. (2013). *Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. Food Science and Technology*. 50(2). 538–544. doi:[10.1016/j.lwt.2012.08.011](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.08.011).
55. Queiroga, R. C. R. E., Messias, T. B. O. N., Magnani, M., Pimentel, T. C., Da Silva, L. M., Alves, J., Gadelha, T. S., Morgado, M. A., Pacheco, M. T .B., & De Oliveira, M. E. G. (2021). *Typical Brazilian cheeses: safety, mineral content and adequacy to the nutritional labeling. Food Science and Technology, Campinas*, 42, e37121, 3-6. <https://doi.org/10.1590/fst.37121>.
56. Ricardo, N. R., Katsuda, M. S., Maia, L. F., Abrantes, L. F., & Oshiro, L. M. (2011). *Análise físico-química de queijos Minas Frescal artesanais e industrializados comercializados em Londrina-PR. Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos*, 2 (2), 89-95. <http://dx.doi.org/10.14685/rebrapa.v2i2.48>.
57. Sahni, S., Mangano, M. K., Kiel, P. D., Tucker, L. K., & Hannan, T. M. (2017). *Dairy Intake Is Protective against Bone Loss in Older Vitamin D Supplement Users: The*

- Framingham Study*. The Journal of Nutrition, 147(4), 645-652. doi: [10.3945/jn.116.240390](https://doi.org/10.3945/jn.116.240390).
58. Scott, R. (1991). Fabricación de Queso. Espanha: Editorial Acríbia, S.A.
59. Silva, J. E. A. (1992). *Contaminação microbiológica como indicadora das condições higiênico-sanitárias de equipamentos e utensílios de cozinhas industriais para a determinação de pontos críticos de controle*. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo.
60. Silva, T. V. (2008). *Caracterização físico-química de queijos tipos Minas Frescal produzidos por pequenos produtores do município de Guarapuava e região*. Salão de Extensão e Cultura. <http://www.unicentro.br/proec/publicacoes/salao2008/artigos/Tatiana%20Vanessa%20Silva.pdf>.
61. Silvestro, A. C. (2019). *Influência da transglutaminase no rendimento de queijo de coalho*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco. 41f. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/24289>.
62. Skeie, S. B. (2014). A Review: *quality aspects of goat milk for cheese production in Norway*. Small Ruminant Research, 122, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.07.012>.
63. Sousa, A. Z. B., Abrantes, M. R., Sakamoto, S. M., Silva, J. B. A., Lima, P. O., Lima, R. N., Rocha, M. O. C., & Passos, Y. D. B. (2014). Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 81(1), 30-35. <https://doi.org/10.1590/S1808-16572014000100006>.
64. Spanamberg, A., Ramos, J. P., Leoncini, O., Alves, S. H. & Valente, P. (2009). *High frequency of potentially pathogenic yeast species in goat's raw milk and creamed cheese in Southern Brazil*. Acta Scientiae Veterinariae, 37 (2), 133-141. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.16239>.
65. Valsechi, O. A. (2001). *Tecnologia de Produtos Agrícolas de Origem Animal: O leite e seus derivados*. Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias. <http://www.cca.ufscar.br/~vico/O%20LEITE%20E%20SEUS%20DERIVADOS.pdf>.

66. Van Nieuwenhove, C. P., Oliszewski, R., & González, S. N. (2009). *Fatty acid composition and conjugated linoleic acid content of cow and goat cheeses from northwest argentina*. Journal of Food Quality. 32, 303–314. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2009.00258.x>.
67. Veiga, S. N. T. (2012). Qualidade microbiológica e físico-química de queijos comercializados em Portugal. Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/4844>.
68. Vidal, A. M. C., & Netto, A. S. (2018). *Obtenção e processamento do leite e derivados*. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos da universidade de São Paulo. <https://doi.org/10.11606/9788566404173>.
69. Vieira de Sá, F., Machado, B. R., Pinto, O. P. R., Carneiro, M. J. D., Barbosa, M. M. A & Reis, M. M. C. (1970). *Maturação em queijos de ovelha Serra e Serpa*. INII-Química e Biologia, 6, INETI, Lisboa, Portugal.
70. Walther, B., Schmid, A., Sieber, R., & Wehrmüller, K. (2008). *Cheese in nutrition and health*. Dairy Science Technology. 88, 389–405. <https://doi.org/10.1051/dst:2008012>;
71. WHO/FAO. (1978). *Codex STAN 283 – 1978: Codex General Standard for cheese*. Roma: Sede da FAO/WHO.
72. Yangilar, F. (2013). *As a potentially functional food: goats' milk and products*. Journal of Food and Nutrition Research 1 (4), 68-81. doi:[10.12691/jfnr-1-4-6](https://doi.org/10.12691/jfnr-1-4-6).

ANEXOS

Anexo A. Materiais, equipamentos e reagentes usados para a realização do trabalho experimental.

Tabela A-1. Tabela de materiais, equipamentos e reagentes usados para a realização do trabalho experimental

Materiais e equipamentos	Reagentes
Tubos de ensaio	Álcool a 95% (WWR chemical)
Béquer de 25, 50, 100, 250 mL (Normax)	Solução de fenolftaleína a 1%
Espátula de madeira e de metal	Hidróxido de sódio 0,1 M
Vareta	Ácido clorídrico 37% (Fluka chemika)
Erlenmeyer de 50, 250, 500 mL (Duran, made in Germany)	Éter de petróleo (30 - 60)°C (Carlo Erba Reagents)
Balões volumétricos de 100, 200, 500 e 1000 mL (Marienfeld, made in Germany)	Sulfato de sódio (Glassworld)
Funil de vidro	Éter dietílico (WWR chemicals)
Bureta de 50 mL (Normax)	Solução de floroglucina em éter a 0,1% m/v
Papel de filtro (Whatman)	Água destilada
Funil de separação (Normax)	Hidróxido de amónio (Alpha chemika)
Papel absorvente	
Cadinhos de porcelana	
Termómetro	
Luvas	
Pinça de metal	
Vidro de relógio	
Placas de Petri	
Provetas de 50 mL, 100 mL, 150 mL (Normax Portugal)	
Balão de fundo chato de 300 mL	
Pipeta graduada de 5, 25 mL	
Pipetas volumétricas de 1, 2, 5, 10, 25 mL (Qualicolor)	
Exsicador com sílica-gel	
Banho-maria (P SELECTA)	

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Capela de exaustão
Balança semi-analítica (KERN PCB 0,001g)
Balança analítica (SHIMADZU AUX 320 0,1 mg)
Estufa de Humidade (Memmert)
Fogão eléctrico
Mufla (Gallenkamp)
Chapa aquecedora (dsp)
pH metro (HI 1131 da HANNA Instruments)
Suporte Universal
Garra
Argolas

Anexo B. Ilustração de cálculo do teste- Q de Dixon.

Para o cálculo do teste Q de Dixon usou-se a seguinte expressão:

$$Q_{\text{exp}} = \frac{|\text{Valor suspeito} - \text{Valor mais próximo}|}{|\text{maior valor} - \text{menor Valor}|} \quad Q_{\text{tab}} (n=3, p=0,05) = 0,970$$

Hipóteses: H_0 = O valor suspeito deve ser aceite com 95% de nível de confiança

H_A = O valor suspeito deve ser rejeitado com 95% de nível de confiança

$$\text{Dona Anita (Acidez)} - Q_{\text{exp}} = \frac{|0,4699 - 0,5783|}{|0,5783 - 0,4699|} = 1$$

$Q_{\text{exp}} > Q_{\text{tab}}$, então a medição suspeita é rejeitada

$$\text{Sunrise (Acidez)} - Q_{\text{exp}} = \frac{|1,0843 - 0,9759|}{|1,0843 - 0,9759|} = 1$$

$Q_{\text{exp}} > Q_{\text{tab}}$, então a medição suspeita é rejeitada

Cálculos semelhantes foram feitos para todos os valores suspeitos nas duas amostras.

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Anexo C. Peso das amostras tomadas em gramas, volumes gastos na titulação e ilustração de cálculos.

Tabela C-1. Massa das amostras tomadas em gramas na determinação de humidade

Humidade						
Marcas	Amostra	PPV (g)	PPAH (g)	PPAS (g)	m (g)	m ₁ (g)
Dona Anita	422	45,6158	50,6874	48,4697	5,0716	2,8539
		31,1536	36,1974	33,9588	5,0438	2,8052
		45,0702	50,0774	47,9411	5,0072	2,8709
Sunrise	423	45,6667	50,6783	48,6471	5,0116	2,9804
		44,5323	49,5580	47,5804	5,0257	3,0481
		46,0941	51,1741	49,2047	5,08	3,1106

Legenda: PPV- Peso da placa vazia; PPAH- Peso da placa com amostra húmida; PPAS- Peso da placa com amostra seca; m- peso da amostra; m₁- peso da amostra seca.

$$\text{Para determinação da Humidade: } \text{Humidade (\%m / m)} = \frac{m - m_1}{m} \times 100$$

Exemplo de ilustração de cálculos na determinação de Humidade:

$$m = \text{PPAH} - \text{PPV} = 50,6874 - 45,6158 = 5,0716 \text{ g}$$

$$m_1 = \text{PPAS} - \text{PPV} = 48,4697 - 45,6158 = 2,8539 \text{ g}$$

$$\text{Humidade (\%m / m)} = \frac{5,0716 \text{ g} - 2,8539 \text{ g}}{5,0716 \text{ g}} \times 100 = 43,7278\%$$

Para as outras réplicas do queijo de Vaca e as réplicas do queijo de Cabra foram feitos cálculos semelhantes.

Tabela C-2. Massa das amostras tomadas em gramas na determinação de Cinzas

Cinzas						
Marcas	Amostra	PCV (g)	PCAH (g)	PCAS (g)	m (g)	m ₁ (g)
Dona Anita	422	57,0417	63,0460	57,2663	6,0043	0,2246
		57,9729	64,0077	58,199	6,0348	0,2261
		54,6962	60,7113	54,972	6,0151	0,2758
Sunrise		55,6215	61,6546	55,934	6,0331	0,3125

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

423	54,4982	60,5345	54,846	6,0363	0,3478
	55,3574	61,4258	55,740	6,0684	0,3826

Legenda: PCV- Peso do cadinho vazio; PCAH- Peso do cadinho com amostra húmida; PCAS- Peso do cadinho com cinzas; m- peso da amostra; m₁- peso das cinzas.

$$\text{Para determinação de Cinzas: } \frac{100 \times N}{P} = \% \text{ Cinzas}$$

Exemplo de ilustração de cálculos na determinação de Cinzas:

$$N = m_1$$

$$m = \text{PCAH} - \text{PCV} = 63,0460 \text{ g} - 57,0417 \text{ g} = 6,0043 \text{ g}$$

$$m_1 = \text{PCAS} - \text{PCV} = 57,2663 \text{ g} - 57,0417 \text{ g} = 0,2246 \text{ g}$$

$$\text{Cinzas (\%m / m)} = \frac{0,2246 \text{ g}}{6,0043 \text{ g}} \times 100 = 3,7406\%$$

Para as outras réplicas do queijo de Vaca e as réplicas do queijo de Cabra foram feitos cálculos semelhantes.

Tabela C-3. Volume em mL de NaOH 0,1 mol/L gasto na titulação das duas amostras

Acidez em ácido Lático		
Marcas	Réplicas	V (mL) NaOH 0,1 mol/L
Dona Anita	I	1,6
	II	1,3
	III	1,6
Sunrise	I	3
	II	2,7
	III	2,7

Para determinação de acidez em ácido láctico:

$$\frac{V \times f \times 0,9}{A} = \text{Ácido láctico (\% m/m)}$$

Exemplo de ilustração de cálculos na determinação de acidez em ácido láctico:

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

$$\text{Ácido láctico (\%m / m)} = \frac{1,6 \text{ mL} \times 1,0040 \times 0,9}{2,5 \text{ g}} \times 100 = 0,5783\%$$

Para as outras réplicas do queijo de Vaca e as réplicas do queijo de Cabra foram feitos cálculos semelhantes.

Cálculo de factor de correcção (f):

$$f = \frac{P}{0,2042 \left(\frac{\text{kg}}{\text{mol}} \right) \times V \times M} = 1,0040$$

onde:

P = kg de biftalato de potássio usado na titulação (0,0002042 kg)

V = L da solução de hidróxido de sódio gastos na padronização (0,0083 L)

M = molaridade da solução padronizada de NaOH (0,120 mol/L)

Tabela C-4. Massa das amostras tomadas em gramas na determinação de Gordura

Gordura					
Marcas	Amostra	PBV (g)	P (g)	PBG (g)	N (g)
Dona Anita	422	136,8790	5,02	137,5150	0,636
		157,5830	5,03	158,2200	0,637
		132,6650	5,04	133,3030	0,638
Sunrise	423	115,0645	5,05	115,9992	0,9347
		117,8279	5,03	118,7624	0,9345
		117,8166	5,04	118,7512	0,9346

Legenda: PBV- Peso do Balão vazio; P- Peso da amostra; PBG- Peso do balão com gordura; N- peso da gordura

Para determinação de Gordura: $\frac{100 \times N}{P} = \text{g de gordura (\% m/m)}$

Exemplo de ilustração de cálculos na determinação de Gordura:

$$N = \text{PBG} - \text{PBV} = 137,5150 \text{ g} - 136,8790 \text{ g} = 0,636 \text{ g}$$

$$\text{Gordura (\%m / m)} = \frac{100 \times 0,636 \text{ g}}{5,02 \text{ g}} = 12,6693\%$$

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Para as outras réplicas do queijo de Vaca e as réplicas do queijo de Cabra foram feitos cálculos semelhantes.

Tabela C-5. Massa das amostras tomadas em gramas na determinação de substâncias voláteis.

Substâncias voláteis								
Marcas	Amostra	PCV (g)	PCAH (g)	PCAS (g)	m (g)	m ₁ (g)	PCAS (g)	m ₁ (g)
Dona Anita	422	64,9912	75,0340	70,9137	10,0428	5,9225	70,9135	5,9223
		47,6459	57,6563	53,6693	10,0104	6,0234	53,6691	6,0232
		46,3677	56,3691	52,3811	10,0014	6,0134	52,3809	6,0132
Sunrise	423	46,8973	56,9182	52,4280	10,0209	5,5307	52,4278	5,5305
		47,9410	57,9777	53,2816	10,0367	5,3406	53,2814	5,3404
		39,9932	50,0003	45,6751	10,0071	5,6819	45,6749	5,6817

Legenda: PCV- Peso do copo vazio; PCAH- Peso do copo com amostra húmida; PCAS- Peso do copo com amostra seca após pesagens sucessivas; m- peso da amostra; m₁- peso da amostra seca após pesagens sucessivas

Para determinação de substâncias voláteis:

$$\frac{N \times 100}{P} = g \text{ das substâncias voláteis (\% m/m)}$$

Exemplo de ilustração de cálculos na determinação das substâncias voláteis:

$$N = m - m_1$$

$$m = PCAH - PCV = 75,0340 \text{ g} - 64,9912 \text{ g} = 10,0428 \text{ g}$$

$$m_1 = PCAS - PCV = 70,9135 \text{ g} - 64,9912 \text{ g} = 5,9223 \text{ g}$$

$$\text{substâncias voláteis (\%m / m)} = \frac{10,0428 \text{ g} - 5,9223 \text{ g}}{10,0428 \text{ g}} \times 100 = 41,0293\%$$

Para as outras réplicas do queijo de Vaca e as réplicas do queijo de Cabra foram feitos cálculos semelhantes.

Anexo D. Fórmulas de cálculos dos parâmetros de estatística descritiva.

Tabela D-1. Fórmulas de cálculo dos parâmetros de estatística descritiva

PARÂMETRO	FÓRMULA	LEGENDA
Média experimental	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	x_i – valor individual de x n – Número de réplicas $\bar{x}$ – Média experimental
Desvio padrão (s)	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	$\bar{x}$ – Resultado médio de x x_i – valor individual de x n – Número de réplicas s – Desvio padrão
Desvio padrão relativo (RSD)	$RSD = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$	$\bar{x}$ – Resultado médio de x s – Desvio padrão RSD – desvio padrão relativo
Intervalo de confiança (IC)	$IC = \bar{x} \pm t \times \frac{s}{\sqrt{n}}$	$\bar{x}$ – Resultado médio de x n – Número de réplicas s – Desvio padrão t – Valor t de student tabela a 95% com grau de liberdade = n-1

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Anexo E. Equipamentos usados para a determinação dos parâmetros físico-químicos.



Figura E-1. pH metro (HI 1131 da HANNA Instruments)

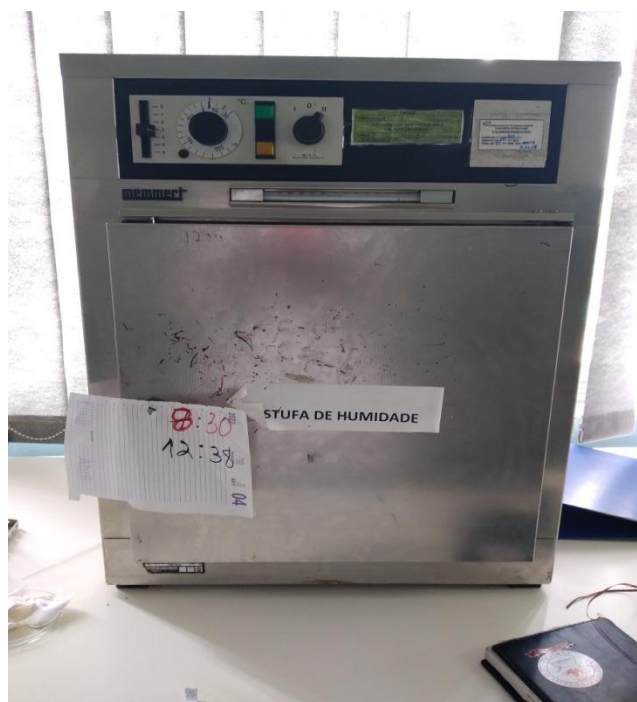


Figura E-2. Estufa de Humidade (Mettmert)

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo



Figura E-3. Balança analítica (SHIMADZU AUX 320)



Figura E-4. Balança semi-analítica (KERN PCB)



Figura E-5. Mufla (Gallenhamp)



Figura E-6. Banho-maria (P SELECTA)



Figura E-7. Chapa aquecedora (dsp)

Anexo F. Resultados de Teste F usando pacote *Microsoft Excel*®.

Tabela F-1. Teste F pH: duas amostras para variâncias

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	5,200333	5,322333
Variância	9,33E-06	6,33E-06
Observações	3	3
gl	2	2
F	1,473684	
P(F<=f) uni-caudal	0,404255	
F crítico uni-caudal	19	
F crítico bi-caudal	39	

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Tabela F-2. Teste F Humidade: duas amostras para variâncias

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	39,5491	43,59187
Variância	0,806157	0,752255
Observações	3	3
gl	2	2
F	1,071655	
P(F<=f) uni-caudal	0,482706	
F crítico uni-caudal	19	
F crítico bi-caudal	39	

Tabela F-3. Teste F Cinzas: duas amostras para variâncias

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	5,748733	3,7436
Variância	0,316534	1,8E-05
Observações	3	2
gl	2	1
F	17585,24	
P(F<=f) uni-caudal	0,005332	
F crítico uni-caudal	199,5	
F crítico bi-caudal	799,5	

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Tabela F-4. Teste F Gordura: duas amostras para variâncias

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	18,54367	12,664
Variância	0,001211	0,0000281
Observações	3	3
gl	2	2
F	43,11297	
P(F<=f) uni-caudal	0,022669	
F crítico uni-caudal	19	
F crítico bi-caudal	39	

Tabela F-5. Teste F substâncias voláteis duas amostras para variâncias

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	44,9416	40,2454
Variância	3,195407	0,461401
Observações	3	3
gl	2	2
F	6,925444	
P(F<=f) uni-caudal	0,126176	
F crítico uni-caudal	19	
F crítico bi-caudal	39	

Anexo G. Resultados de Teste t usando pacote *Microsoft Excel*®.

Tabela G-1. Teste T pH: duas amostras com variâncias iguais

	<i>Anita</i>	<i>Sunrise</i>
Média	5,322333	5,200333
Variância	6,33E-06	9,33E-06
Observações	3	3
Variância agrupada	7,83E-06	
Hipótese de diferença de média	0	

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

gl	4
Stat t	53,38659
P(T<=t) uni-caudal	3,68E-07
t crítico uni-caudal	2,131847
P(T<=t) bi-caudal	7,37E-07
t crítico bi-caudal	2,776445

Tabela G-2. Teste T Humidade: duas amostras com variâncias iguais.

	<i>Anita</i>	<i>Sunrise</i>
Média	43,59187	39,5491
Variância	0,752255	0,806157
Observações	3	3
Variância agrupada	0,779206	
Hipótese de diferença de média	0	
gl	4	
Stat t	5,609164	
P(T<=t) uni-caudal	0,002481	
t crítico uni-caudal	2,131847	
P(T<=t) bi-caudal	0,004963	
t crítico bi-caudal	2,776445	

Tabela G-3. Teste T Cinzas: duas amostras com variâncias desiguais.

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	5,748733	3,7436
Variância	0,316534	1,8E-05
Observações	3	2
Hipótese de diferença de média	0	
gl	2	
Stat t	6,172697	
P(T<=t) uni-caudal	0,012628	

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

t crítico uni-caudal	2,919986
P(T<=t) bi-caudal	0,025255
t crítico bi-caudal	4,302653

Tabela G-4. Teste T Gordura: duas amostras com variâncias desiguais

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	18,54367	12,664
Variância	0,001211	0,0000281
Observações	3	3
Hipótese de diferença de média	0	
gl	2	
Stat t	289,3039	
P(T<=t) uni-caudal	5,97E-06	
t crítico uni-caudal	2,919986	
P(T<=t) bi-caudal	1,19E-05	
t crítico bi-caudal	4,302653	

Tabela G-5. Teste T Substâncias voláteis: duas amostras com variâncias iguais

	<i>Sunrise</i>	<i>Anita</i>
Média	44,9416	40,2454
Variância	3,195407	0,461401
Observações	3	3
Variância agrupada	1,828404	
Hipótese de diferença de média	0	
gl	4	
Stat t	4,253595	
P(T<=t) uni-caudal	0,00656	
t crítico uni-caudal	2,131847	
P(T<=t) bi-caudal	0,01312	
t crítico bi-caudal	2,776445	

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Anexo H. Resultados laboratoriais referentes às análises sensoriais e microbiológicas.

Figura H-1. Resultados das análises sensoriais e microbiológicas do Queijo Dona Anita


Laboratório Nacional de Higiene de
Águas e Alimentos - MISAU
Boletim de Análise de Alimentos
F/LNHAA/DQ/023
Revisão/Edição: 09A

Nº do Registo: 880/2024 Vossa Refª: S/R/2024

Amostra de: Queijo		Entidade Requisitante: Estevão Ussimane Macie
Data de Produção: 05/06/2024	Data de Validade: ---/---/---	Proprietário: Estevão Ussimane Macie
Data de Colheita: 14/07/2024	Motivo: Controlo de Qualidade	Província: Maputo Província
Tipo de embalagem: Plástica		Bairro: Fomento
Ponto de amostragem: Palmeiras	Proveniência: Marracuene	Av/Rua: de Mopeia
**Resp. pela Colheita: Estevão Ussimane Macie		nº---
Marca: Dona Anita	Lote: ---	Volume/Massa: 390 g

Os dados da tabela acima são da responsabilidade do cliente.

Data de Recepção: 15/07/2024 Data de Início da Análise: 16/07/2024 Data de Fim da Análise: 19/07/2024

Parâmetro Analisado	Método	AC	Resultado	Intervalo de Incerteza (U)	Unidade
Aspecto da embalagem	Sensorial	n	Normal		
Aspecto do conteúdo	Sensorial	n	Normal		
Côr	Sensorial	n	Creme		
Cheiro	Sensorial	n	Característico		
Contagem de Coliformes a 44°C	MI-P/LNHAA/ML/106 de 21/12/2021	n	$<1,0 \times 10^1$	-	ufc/g
Contagem de Bolores	ISO 21527-1:2008	n	$<1,0 \times 10^1$	-	ufc/g
Contagem de Leveduras	ISO 21527-1:2008	n	$<1,0 \times 10^1$	-	ufc/g

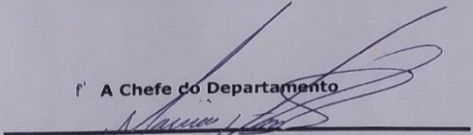
Taxa: 850.00 Mts (Oitocentos e cinquenta meticais)

Observações: AC – Acreditado s – Parâmetro acreditado n – Parâmetro não acreditado MI – Método Interno
Reprodução parcial proibida, excepto quando autorizada pela Chefe do Departamento
Os resultados se referem apenas aos itens ensaiados
Os pareceres emitidos não estão no âmbito da acreditação
**A amostragem não se encontra acreditada
TRL- Tempo de Resposta Laboratorial – 15 dias úteis
U-Incerteza expandida associada ao resultado
A incerteza expandida é determinada com nível de confiança de 95% (K=2) e foi estimada de acordo com a ISO 19036.
A Declaração de conformidade abrange a todos os ensaios e a mesma está fora do âmbito da acreditação

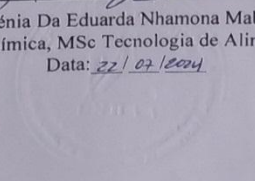
Declaração de Conformidade

NOTA: O laboratório não contabiliza a Incerteza como Regra de Decisão na Declaração de Conformidade

f.º **A Chefe do Departamento**



Dra. Arsénia Da Eduarda Nhamona Mabunda
(Química, MSc Tecnologia de Alimentos)
Data: 22/07/2024



Endereço: Avenida das FPLM nº 2260, Atrás do Hospital Geral de Mavalane (nas instalações do Centro de Saúde de Mavalane)
Telefax: +258 21 462714 - Telemóvel: +258 823069249 - Email: atendimento.lnhaa@gmail.com - Maputo - Moçambique

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do Queijo de Leite de Cabra (Sunrise) e Queijo de Leite de Vaca (Dona Anita) produzidos artesanalmente na província de Maputo

Figura H-2. Resultados das análises sensoriais e microbiológicas do Queijo Sunrise


LNHAA
Laboratório Nacional de Higiene de
Águas e Alimentos - MISAU
Boletim de Análise de Alimentos
F/LNHAA/DQ/023
Revisão/Edição: 09A

Nº do Registro: 879/2024 Vossa Ref: S/R/2024

Amostra de: Queijo		Entidade Requisitante: Estevão Ussimane Macie	
Data de Produção: ---/---/---	Data de Validade: ---/---/---	Proprietário: Estevão Ussimane Macie	
Data de Colheita: 14/07/2024	Motivo: Controlo de Qualidade	Provincia: Maputo Provincia	
Tipo de embalagem: Plástica		Bairro: Fomento	
Ponto de amostragem: Museu	Proveniência: Namaacha	Av/Rua: de Mopeia	
**Resp. pela Colheita: Estevão Ussimane Macie		nº---	
Marca: Sunrise	Lote: ----	Volume/Massa: 250 g	

Os dados da tabela acima são da responsabilidade do cliente.

Data de Recepção: 15/07/2024 **Data de Início da Análise:** 16/07/2024 **Data de Fim da Análise:** 19/07/2024

Parâmetro Analisado	Método	AC	Resultado	Intervalo de Incerteza (U)	Unidade
Aspecto da embalagem	Sensorial	n	Normal		
Aspecto do conteúdo	Sensorial	n	Normal		
Côr	Sensorial	n	Branca		
Cheiro	Sensorial	n	Característico		
Contagem de Coliformes a 44°C	MI-P/LNHAA/ML/106 de 21/12/2021	n	<1.0 x 10 ¹	-	ufc/g
Contagem de Bolores	ISO 21527-1:2008	n	<1.0 x 10 ¹	-	ufc/g
Contagem de Leveduras	ISO 21527-1:2008	n	< 1,0 x 10 ¹	-	ufc/g

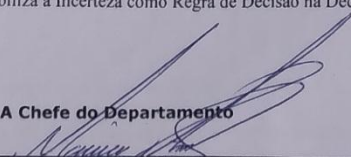
Taxa: 850.00 Mts (Oitocentos e cinquenta meticais)

Observações: AC – Acreditado s – Parâmetro acreditado n – Parâmetro não acreditado MI – Método Interno
Reprodução parcial proibida, excepto quando autorizada pela Chefes do Departamento
Os resultados se referem apenas aos itens ensaiados
Os pareceres emitidos não estão no âmbito da acreditação
**A amostragem não se encontra acreditada
TRL- Tempo de Resposta Laboratorial – 15 dias úteis
U-Incerteza expandida associada ao resultado
A incerteza expandida é determinada com nível de confiança de 95% (K=2) e foi estimada de acordo com a ISO 19036.
A Declaração de conformidade abrange a todos os ensaios e a mesma está fora do âmbito da acreditação

Declaração de Conformidade

NOTA: O laboratório não contabiliza a Incerteza como Regra de Decisão na Declaração de Conformidade

f' **A Chefe do Departamento**



Dra. Arsénia Da Eduarda Nhamona Mabunda
(Química, MSc Tecnologia de Alimentos)
Data: 22/07/2024