

UNIVERSIDADE DOS AÇORES



Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar

**Contribuição para a valorização de produtos lácteos dos  
Açores: Qualificação e caracterização da manteiga açoriana**

**Sónia Cristina Carvalho Dinis**

Orientador: Professora Doutora Elisabete Maria de Castro Lima

Co-orientador: Professor Doutor José António Bettencourt Baptista

2013

# ÍNDICE GERAL

<b>Agradecimentos</b> .....	iii
<b>Resumo</b> .....	iv
<b>Abstract</b> .....	v
<b>Capítulo 1. Introdução</b> .....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.1.1. Segurança Alimentar.....	1
1.1.2. Importância do leite e derivados na economia dos Açores.....	2
1.1.3. Produtos Alimentares Tradicionais.....	3
1.1.4. Revalorização da gordura dos ruminantes.....	6
1.1.4.1 CLA no leite açoriano.....	7
1.2. Objetivos gerais e específicos.....	8
1.3. Estrutura da tese.....	9
<b>Capítulo 2. Revisão bibliográfica</b> .....	10
2.1. Leite.....	10
2.1.1. Composição do leite bovino.....	10
2.1.2. Importância da gordura do leite.....	14
2.2. Indústrias de laticínios dos Açores.....	17
2.2.1. Produção de manteiga.....	19
2.3. Manteiga.....	20
2.3.1. Definição e Composição da manteiga de vaca.....	20
2.4. Análise do perfil aromático de alimentos por SPME-GC.....	20
<b>Capítulo 3. Materiais e Métodos</b> .....	25
3.1. Amostras.....	25
3.2. Pesquisa de bactérias coliformes – Norma Portuguesa NP 1935 (1986).....	25
3.3. Pesquisa de <i>Escherichia coli</i> – Norma Portuguesa NP 2308 (1986).....	28
3.4. Determinação da acidez total – Norma Portuguesa NP 1712 (1981).....	29
3.5. Determinação do teor de cloretos – Norma Portuguesa NP 1509 (1985).....	31
3.6. Determinação do teor de água – Norma Portuguesa NP 2283 (1984).....	31
3.7. Determinação do resíduo seco isento de matéria gorda.....	32
3.8. Determinação do teor de cinzas.....	33
3.9. Determinação do teor de gordura.....	33
3.10. Determinação do perfil dos componentes voláteis por SPME-GC.....	33
<b>Capítulo 4. Resultados e Discussão</b> .....	35
4.1. Resultados para a pesquisa de bactérias coliformes – Norma Portuguesa NP 1935 (1986) e de <i>Escherichia coli</i> – Norma Portuguesa NP 2308 (1986).....	35
4.2. Resultados analíticos para os parâmetros físico-químicos da manteiga Nova Açores.....	37
4.3. Caderno de especificações da manteiga dos Açores.....	39
4.4. Análise da componente aromática da manteiga dos Açores por SPME-GC.....	53
<b>Capítulo 5. Considerações finais</b> .....	54
<b>Bibliografia</b> .....	55
<b>Anexos</b> .....	58
<b>Anexo 1.</b> Cromatogramas da manteiga de vaca (perfil dos compostos aromáticos) obtidos por SPME-GC.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS E DE TABELAS

### FIGURAS

#### **Figuras referidas no corpo de texto:**

<b>Figura 1.</b> Manteiga, soro, natas e iogurte produzidas nos nos Açores de 2007 a 2010 (Moutinho et al., 2011).....	19
<b>Figura 2.</b> Natas produzidas nos Açores de 2003 a 2008 (Silva, 2009).....	20

#### **Figuras referidas no “Caderno de especificações da manteiga dos Açores”:**

<b>Figura 1.</b> Mapa ilustrativo das ilhas dos Açores onde pode ser produzida a manteiga com denominação Manteiga dos Açores.....	42
<b>Figura 2.</b> Exemplo de uma centrifuga onde acontece a operação de desnate de leite.....	45
<b>Figura 3.</b> Pasteurizador ou permutador de placas.....	46
<b>Figura 4.</b> Tanques de maturação de nata.....	47

### TABELAS

#### **Tabelas referidas no corpo de texto:**

<b>Tabela 1.</b> Composição típica do leite de vaca (adaptado de Vieira de Sá, 1978).....	11
<b>Tabela 2.</b> Leite bovino e derivados produzidos nos Açores no período de 1999 até 2006 (Centro de empreendedorismo-UAc).....	18
<b>Tabela 3.</b> Resultados analíticos para os parâmetros microbiológicos analisados para a manteiga Nova Açores durante o mês de Agosto. ....	36
<b>Tabela 4.</b> Resultados analíticos obtidos para os parâmetros físico-químicos da manteiga Nova Açores. ....	37

#### **Tabelas referidas no “Caderno de especificações da manteiga dos Açores”:**

<b>Tabela1.</b> Caracterização geral das nove ilhas do arquipélago dos Açores, com os parâmetros área, altitude e distância da ilha ao continente português.....	50
--	----

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar quero agradecer à minha família por todo o apoio dado em mais uma fase da minha vida académica.

Aos meus orientadores, professora Doutora Elisabete Lima e professor Doutor José Baptista por terem aceite este projeto, pela sua paciência e constante disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e transmissão de conhecimentos.

Aos meus colegas de mestrado, Durval Vales, Lisete Paiva, Mónica Tavares e Tânia Medeiros, pela amizade, disponibilidade e força transmitida ao longo de todo o curso, se não fossem vocês não teria conseguido.

Aos meus colegas de trabalho, Eng.<sup>a</sup> Dora Sampaio pela cedência do laboratório e Eng. Marco Machado pelas explicações e acesso à sua biblioteca.

## RESUMO

O desenvolvimento da Região Autónoma dos Açores (RAA) assenta, sobretudo, na melhoria da qualidade da sua produção, em especial na área da agro-pecuária. Neste contexto, importa implementar a diversificação e a modernização do tecido empresarial dos Açores, através da realização de estudos que visem uma melhoria da qualidade e diversificação de produtos e, particularmente, que confirmem à indústria de lacticínios uma maior capacidade de inserção nos mercados nacionais e internacionais. Estes estudos deverão contribuir para a valorização da produção leiteira dos Açores e para a identificação de novos produtos lácteos de valor acrescentado, através, designadamente, da quantificação de diversos componentes funcionais existentes que os tornem únicos e com características distintas.

Este trabalho surge da necessidade de compilar dados e concluir sobre as características físico-químicas, microbiológicas e organolépticas que permitam determinar a reputação da manteiga dos Açores e valorizar este produto lácteo característico da Região, que poderá ser muito importante para a economia dos Açores.

Construir um caderno de especificações para a manteiga dos Açores é o primeiro passo a dar no sentido de criar para este produto uma indicação geográfica protegida (IGP).

## **ABSTRACT**

The development of the Azores Region (RAA) will be achieved mainly by improving the quality of local products, particularly in the area of “agro-livestock”. In this context, it’s important to diversify and modernize Azorean industry structures, by conducting studies aimed at improving the quality and diversification of products and, particularly, studies that provide the dairy industry with a greater ability to enter new domestic and international markets. These studies will contribute to the enhancement of the quality of milk production at the Azores and to identify new value-added dairy products, in particular through the quantification of various existing functional components that make them distinct and unique.

This work arises from the need to compile data and information on the physical, chemical, microbiological and organoleptic characteristics of Azorean butter, to establish its international reputation and enhance the dairy products of the region, which could be very important for the economy of the archipelago.

Build a specification book for Azores butter is the first step towards creating this product a protected indication of origin (IGP).

## **CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Enquadramento**

#### **1.1.1. Segurança Alimentar**

Durante as últimas décadas o conhecimento sobre a influência da dieta na saúde humana tem aumentado significativamente, sendo a “Segurança Alimentar” um dos pontos fundamentais. Baseado neste conhecimento novo, existe a preocupação das empresas do ramo alimentar, para produzir novos alimentos mais saudáveis, reduzindo assim, o risco de várias doenças, particularmente as mais degenerativas das sociedades industrializadas. Alimentos, assim criados e modificados, são designados de alimentos funcionais, que podem ser definidos como aqueles que, para além do seu valor nutritivo, contêm substâncias biologicamente ativas, denominadas nutracêuticos, que demonstraram ter algum impacto na saúde humana (efeitos fisiológicos benéficos e/ou reduzir o risco de algumas doenças crónicas) (Ashwell, 2002; Brandão, 2002; Baptista, 2009). De acordo com as estatísticas, estima-se que o mercado global dos alimentos funcionais atinge valores acima de 70 mil milhões de euros por ano e cresce a uma proporção de 16% por ano. Entre os diversos tipos de alimentos abrangidos por esse mercado, cada vez mais competitivo, estão o leite e derivados que constituem os principais alimentos funcionais na Europa (Holm, 2003; Martins e tal., 2004)).

Há já alguns anos que a implementação de sistemas que visem a segurança alimentar passou a ser uma exigência legal em todas as empresas da área alimentar. Assim, o setor dos lacticínios tem de cumprir determinados critérios de qualidade (química, microbiológica, entre outros) previstos no *Codex Alimentarius* para esse setor, bem como os limites estabelecidos para cada um dos parâmetros físicos e químicos de acordo com a legislação vigente. O leite e derivados para serem considerados produtos

de qualidade têm de apresentar uma composição química adequada, reduzida contagem de células somáticas, baixa carga microbiana e ausência de agentes patogénicos e contaminantes como antibióticos, pesticidas, adição de água e sujidade (Tronco, 2008). No caso dos derivados do leite, além da qualidade química e microbiológica da matéria-prima, os processos tecnológicos utilizados no seu fabrico são determinantes para o seu valor comercial acrescentado.

### **1.1.2. Importância do leite e derivados na economia dos Açores**

Como é do conhecimento geral, a Região Autónoma dos Açores (RAA) tem a sua economia muito dependente da indústria de lacticínios, produzindo cerca de 28% da produção de leite nacional (Centro de empreendedorismo-UAç). Tratando-se de uma Região de limitada área de superfície e com empresas agro-alimentares de pequena e média dimensão, deve procurar vencer a competição, inerente à globalização de mercados, pela qualidade dos seus produtos. De fato, dadas as condições endofoclimáticas e a forma de manejo do gado da região, a qualidade do leite produzido tem atributos únicos, tanto em termos nutricionais como em termos organoléuticos, que necessitam de ser melhor explicitados ao consumidor final. É importante, pois, evidenciar a mais-valia das propriedades funcionais, e características sensoriais, do leite açoriano e dos produtos lácteos derivados, como a manteiga, de modo a promover a sua superior qualidade.

Neste contexto, e no âmbito da desejada aproximação entre os meios universitário e empresarial locais, de modo a promover a interface Ciência/Indústria, a Universidade dos Açores (UAç), e nomeadamente o Departamento de Ciências Tecnológicas e Desenvolvimento (DCTD), tem dedicado alguma da sua investigação ao estudo da qualidade nutracêutica dos produtos da indústria alimentar açoriana, contribuindo assim

para o desenvolvimento tecnológico dos Açores, com conseqüente impacto na saúde pública e na economia da Região.

A qualidade sensorial dos produtos da indústria alimentar açoriana, também tem sido alvo de estudo por parte desse Departamento da UAc, uma vez que esse atributo deve ser considerado como um fator chave para a aceitação de um alimento porque os consumidores procuram produtos com determinadas características sensoriais. Sabe-se que os componentes voláteis presentes nos alimentos são responsáveis pelas suas propriedades organolépticas em virtude de darem respostas neurofisiológicas diferentes, devido às suas interações com as células epiteliais responsáveis pelo olfato, pelo que se revela de grande interesse o estudo do perfil aromático dos alimentos.

### **1.1.3. Produtos Alimentares Tradicionais**

O consumidor atual esclarecido privilegia, na sua alimentação, a qualidade sobre a quantidade. Essa procura traduz-se na busca de produtos agrícolas com uma denominação de origem determinada.

O património cultural de um país, ou de uma região em particular, não é formado apenas pelos monumentos, lugares históricos, documentos e obras de arte, mas é também constituído por manifestações culturais importantes, onde a cozinha é um símbolo de identidade, pois através dos alimentos herda-se, também, os costumes e as tradições. Assim, os alimentos tradicionais (produtos com história) fazem parte de um local e de uma determinada cultura, sendo produzidos com a matéria-prima de uma determinada região, e o saber-fazer que se foi transmitindo através das gerações. No entanto, com a massificação resultante de um mercado cada vez mais global e o manuseamento genético, há uma tendência para padronizar os alimentos e, conseqüentemente, vai-se perdendo a sua diversidade e o sabor genuíno de alguns dos

produtos tradicionais açorianos (Baptista, 2009), empobrecendo o património gastronómico e cultural da Região.

Por outro lado, na Região, os produtos alimentares tradicionais, alguns dos quais com designação de origem protegida (DOP), e outros com certificações regionais de origem candidatas a especialidade tradicional garantida (ETG), necessitam, ainda, de um trabalho de investigação aplicado de forma a garantir a qualidade e a permitir uma maior uniformidade do produto.

A ETG não faz referência a uma origem, mas designa o produto agrícola ou género alimentício produzido a partir das matérias-primas tradicionais, ou com uma composição tradicional ou um modo de produção e/ou de transformação tradicional que o distinga doutros produtos similares. Quanto ao nome geográfico – como o nome de uma região, de um local ou, em casos excepcionais, de um país – que informa o consumidor sobre a origem ou a proveniência de um produto, pode-se estar perante uma denominação de origem (DOP) ou uma indicação geográfica (IGP). De acordo com a definição que consta no artigo 2º do Regulamento (CE) n.º 510/2006 do Conselho de 20 de Março de 2006, relativo à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios, pode-se dizer, de um modo geral, que a DOP é o nome de um produto cuja produção, transformação e elaboração ocorrem numa área geográfica delimitada com um saber fazer reconhecido e verificado. No caso da IGP, a relação com o meio geográfico subsiste pelo menos numa das fases da produção, transformação ou elaboração e o produto “possui determinada qualidade, reputação ou outras características que podem ser atribuídas a essa origem geográfica”.

As denominações de origem ou indicações geográficas desempenham uma função de garantia da qualidade e inspiram confiança no consumidor. Nessa medida, podem ser

um instrumento muito valioso ao serviço das empresas, conferindo um valor acrescido às suas marcas.

Se as denominações de origem ou as indicações geográficas forem registadas, passam a ser um direito de propriedade industrial que confere aos legítimos usuários a possibilidade de reagir contra utilizações indevidas e abusivas em produtos que as desprestigiam.

As denominações de origem e as indicações geográficas, para além de atribuírem ao produtor um direito exclusivo resultante da conquista de um lugar único determinado pela tipicidade e qualidade dos produtos e de conferirem um valor acrescido às marcas desenvolvidas pelas empresas, constituem, também, um meio privilegiado ao dispor dos seus utilizadores/titulares, pois permitem alcançar o consumidor através de critérios de exigência cada vez mais elevados em termos de qualidade e autenticidade dos produtos que adquirem no mercado.

Para beneficiar de proteção nos Estados-Membros, as denominações de origem e indicações geográficas devem ser registadas a nível comunitário.

O pedido de registo só pode ser apresentado por um agrupamento - organização, independentemente da sua forma jurídica ou composição, de produtores ou de transformadores do mesmo produto agrícola ou do mesmo género alimentício.

No caso específico da manteiga dos Açores, é sabido que se trata de um bem alimentar com características nutricionais únicas, conferidas pela qualidade da matéria-prima com que é produzida (e.g., Leite et al., 2007; Lima et al., 2007).

No âmbito da recente deliberação para a qualificação da manteiga dos Açores – Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores nº 6/2012/A – a indústria de laticínios da RAA tem como objetivo próximo o desenvolvimento de uma estratégia para qualificar e caracterizar a manteiga dos Açores.

#### 1.1.4. Revalorização da gordura dos ruminantes

A gordura do leite é muito importante para a nutrição e saúde humana. Contém, nomeadamente, compostos com potente efeito anticancerinogénico e hipocolesterolémico, como é o caso do CLA (do inglês: Conjugated Linoleic Acid) que é, na realidade, um conjunto de formas isoméricas do ácido linoleico (*cis-9,cis-12*), que tem interessado a comunidade científica devido aos seus diversos e importantes efeitos benéficos para a saúde humana, dos quais se realçam dois ácidos gordos, por serem os mais abundantes e/ou bioactivos: *cis-9,trans-11*-isómero e *trans-10,cis-12*-isómero.

O CLA é produzido por microorganismos do rúmen, particularmente pelo *Butyrivibrio fibrisolvens*, a partir da biohidrogenação incompleta de ácidos gordos poliinsaturados da dieta, mas também é sintetizado endogenamente mediante a enzima  $\Delta$ -9-desaturase, presente na glândula mamária e tecido adiposo. Cerca de 80% do CLA na gordura do leite é derivado da atividade dessa enzima na glândula mamária.

Como o CLA é um produto da biohidrogenação incompleta, os produtos edíveis dos ruminantes (leite e derivados e carne) são as principais fontes de CLA na dieta humana.

Após anos de condenação a produtos bovinos e lácteos, a existência de um componente como o CLA, potencialmente tão benéfico, pode ser a oportunidade para uma nova perceção, por parte dos consumidores e pela comunidade médica, dos alimentos de origem animal.

A concentração de CLA no leite pode variar em função de fatores genéticos, como é o caso da raça do animal, e/ou alimentícios, nomeadamente a administração de suplementos e o tipo de alimentação: erva verde/concentrados/rações.

Dos vários estudos já efetuados, comparando a gordura do leite de animais criados num sistema de pastoreio com a dos que são criados em sistemas intensivos (silagem e

concentrados), verifica-se que a gordura do leite dos primeiros possui 3 a 4 vezes mais CLA e é menos saturada, nomeadamente possui menores concentrações em ácidos gordos de cadeia média saturados (C12 a C16), associados à incidência de doenças cardiovasculares, e maiores concentrações em ácidos gordos de cadeia longa mono e poliinsaturados da família ómega 3, que se associam às lipoproteínas de elevada densidade e desempenham função preventiva contra a ocorrência daquelas doenças.

Resumindo, vários estudos têm, pois, mostrado que animais criados num sistema de pastoreio (erva fresca - sistema tradicional Açoriano) têm potencial para produzir melhor gordura (mais saudável) do que os que são criados em sistemas em sistemas de RCM (rações completas de mistura) (Figueiroa, 2010; Prates & Mateus, 2002; Rego, 2003; Martin et al., 2004; Leite et al., 2007; Assunção, 2007; Lima et al., 2007).

#### **1.1.4.1 CLA no leite açoriano**

Um estudo efetuado na Universidade dos Açores/DCTD por Leite et al. (2007) sobre o teor do leite açoriano em ácidos gordos, mostra que o leite açoriano meio gordo apresenta um teor médio anual de CLA (1.33 %, variando entre 1.16% e 1.46% do total de ácidos gordos) superior ao teor deste no leite do continente português (0.78 %), o que é explicado pelo tipo de alimentação a que o gado bovino é submetido. Nos Açores, o gado pastoreia durante todos os meses do ano, alimentando-se, principalmente, de erva verde (fresca), enquanto o do Continente permanece estabulado, durante alguns meses, período durante o qual se alimenta de rações concentradas, silagens e fenos. De acordo com o mesmo estudo, o teor em CLA do leite açoriano pode mesmo ser considerado um dos melhores, quando comparado com produtos alimentares análogos, provenientes de outras Regiões Europeias, sendo esse teor apenas superado na Irlanda (1.41 %) e valores semelhantes são obtidos na Nova Zelândia (1.20 %).

Alguns investigadores afirmam que o teor de CLA nos produtos lácteos depende do teor de CLA na matéria-prima levando a supor que a manteiga dos Açores terá maior teor de CLA que manteigas de outras proveniências. A confirmação deste pressuposto seria de grande importância. No entanto, uma vez que se trata de um trabalho muito demorado e com custos acrescidos, fica, pois, aberto o caminho a uma continuação do estudo do presente tema.

## **1.2. Objetivos gerais e específicos**

De acordo com o que foi exposto anteriormente, esta tese visa uma melhoria do conhecimento atual sobre a manteiga dos Açores, no sentido de contribuir para criar uma indicação de origem protegida que irá valorizar este produto lácteo característico da Região. Os objetivos deste trabalho são, portanto, os abaixo descritos. Trata-se de dois objetivos gerais (sendo o primeiro o principal) e respetivos objetivos específicos:

**1)** Elaboração de um caderno de especificações para a manteiga dos Açores contendo, entre outros elementos, a caracterização do produto.

**1.1)** Determinar as principais características físico-químicas da manteiga, como:

**1.1.1)** Acidez total, teor de cloretos e teor de água, de acordo com metodologias específicas publicadas nas Normas Portuguesas (NP) do Instituto Português de Qualidade;

**1.1.2)** Resíduo seco isento de matéria gorda, teor de gordura e teor de cinzas, por compilação de resultados cedidos pela Unileite.

**1.2)** Aferir a conformidade microbiológica da manteiga através de contagem de coliformes e pesquisa de *Escherichia coli*, de acordo com metodologias

específicas publicadas nas Normas Portuguesas (NP) do Instituto Português de Qualidade.

## 2) Análise do perfil aromático da manteiga por SPME-GC.

**2.1)** Otimizar o estudo da componente aromática da manteiga açoriana usando SPME-GC (microextração em fase sólida acoplada à cromatografia gasosa).

**2.1.1)** Seleção do adsorvente mais eficiente para a extração dos componentes aromáticos através da técnica de SPME.

**2.1.2)** Investigação das condições analíticas para a separação dos componentes do extrato aromático, usando cromatografia gasosa (GC).

**2.2)** Estabelecer um cromatograma característico dos diversos compostos voláteis responsáveis pelo aroma da manteiga produzida nos Açores, usando a GC.

### 1.3. Estrutura da tese

Esta dissertação de mestrado encontra-se estruturada em cinco capítulos, incluindo a presente introdução. No segundo capítulo apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre tema do trabalho, embora não muito exaustiva. O terceiro capítulo refere-se ao trabalho experimental desenvolvido, cujos resultados e respetiva discussão são apresentados no quarto capítulo, constituindo a elaboração do “Caderno de especificações da manteiga dos Açores” o resultado principal deste estudo. No capítulo cinco enumera-se as conclusões deste trabalho e as suas perspetivas futuras.