

# **MODIFICAÇÕES NA QUALIDADE DAS BATATAS FRITAS E NO ÓLEO DE PALMA, DURANTE O PROCESSO DE FRITURA**

**Flávia Abreu do Rosário**

Relatório apresentado ao Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar, realizado sob a orientação interna da Professora Maria de Fátima Pratas Peres, Professora da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, e sob orientação externa do Professor Dominik Kmiecik, Professor da Faculdade De Ciências da Alimentação e Nutrição da Universidade de Ciências da Vida de Poznan, na Polónia.

**Para a minha querida avô Ausenda**

# Agradecimentos

A realização deste trabalho foi possível devido à ajuda e apoio de pessoas especiais a quem devo agradecer.

\* \* \*

Ao Prof. Dr. Dominik Kmiecik, orientador de estágio no Departamento de Tecnologia dos Alimentos da Universidade de Ciências da Vida de Poznan (FTD - LSUP), na Polónia, que me permitiu realizar este projecto e com quem aprendi todos os dias. Um muito obrigado pela compreensão, dedicação, oportunidade e amizade.

\* \* \*

À Prof. Maria de Fátima Peres, orientadora de estágio na Escola Superior Agrária, que sempre se mostrou disponível. Obrigada professora, pelo apoio, incentivo, dedicação e amizade.

\* \* \*

Ao Krhystopher e Magda pela simpatia, amizade e disponibilidade para me ajudarem na realização das experiências e ajuda na compreensão de protocolos.

\* \* \*

Aos meus pais, irmã, e avós, que tanto amo, um grande obrigado por estarem sempre do meu lado e darem apoio total na realização do estágio e trabalho.

\* \* \*

A todos aqueles que não referi anteriormente, mas que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho,

Um sincero Muito obrigada!

"O estudo é a valorização da mente ao serviço da felicidade humana."  
François Guizot

# Resumo

## Modificações na qualidade das batatas fritas e no óleo de palma, durante o processo de fritura

O objectivo deste estudo foi comparar as alterações sofridas pelo óleo de palma durante a fritura de batatas pré-fritas “turbo plus” (fritura rápida) e “super long” (fritura normal).

As batatas pré-fritas foram fritas em ciclos de 15 minutos a  $170 \pm 5^\circ\text{C}$  durante 8h/dia durante 6 dias. O tempo de fritura era de 2 e 4 minutos para as batatas “turbo plus” e “super long”, respectivamente. Nas amostras de óleo, foram determinados o total de componentes polares, a acidez, o índice de iodo e o índice de anisidina. Nas amostras de batatas-fritas o teor em gordura foi também avaliado. Todos os índices foram verificados periodicamente em óleo não aquecido (óleo fresco) e após cada 8 horas de fritura.

Após 48 horas de fritura, as alterações da qualidade do óleo foram avaliadas. As diferenças entre as amostras de óleo dependeram essencialmente do tempo de fritura. O tipo de batatas pré-fritas teve pouca influência na qualidade do óleo usado.

O conteúdo de componentes polares totais no óleo de palma, após 48h de fritura aumentou de 14 para 28%. O índice de anisidina e a acidez foram ligeiramente mais elevados nas amostras de óleo da fritura das batatas pré-fritas “super long”. O índice de anisidina, durante as 48h de fritura, aumentou de 1,9 para 87 e 91 para as batatas pré-fritas “turbo plus” e “super long”, respectivamente. A acidez aumentou de 0,1 para 2,1 e 2,5 para as batatas pré-fritas “turbo plus” e “super long”, respectivamente. Após o processo de fritura, o teor em gordura nas batatas fritas aumentou de 6,1% para 13,7% e 18,2% para os tipos “turbo plus” e “super long”, respectivamente.

### Palavras-chave:

Batatas fritas, fritura por imersão, hidrólise, óleo de palma, oxidação, tempo de fritura

# Abstract

## Changes in the quality of French Fries and Palm Oil during the frying process

The aim of this study was to compare palm oil changes during the “turbo plus” (quick time of frying) and “super long” (normal time of frying) French fries frying process.

French fries were fried in 15 minutes cycles at  $170 \pm 5^\circ\text{C}$  during 8h/day for 6 days. The frying time was 2 and 4 minutes for “turbo plus” and “super long” French fries, respectively. In oil samples, total polar compounds, acidity, iodine value and anisidine value were evaluated. In French fries samples fat content was also estimated. All indexes were checked periodically in non-heated oil (fresh oil) and after each 8h of frying.

After 48hours of frying, quality changes of the oil were checked. Differences between oil samples depended essentially on frying time. The type of French fries had small influence on the quality of oil.

Total polar compounds in used palm oil, after 48h of frying increased twice, from around 14% to 28%. Anisidine value and acid value were slightly higher in oil samples obtained during “super long” French fries frying. Anisidine value, during the 48h of frying, increased from 1,9 to 87 and 91 for “turbo plus” and “super long” French fries, respectively. Acid value increased from 0,1 to 2,1 and 2,5 for “turbo plus” and “super long” French fries, respectively. After frying process, fat content in French fries increased twice and triply, from 6,1% to 13,7% and 18,2% for “turbo plus” and “super long” French fries, respectively.

### Keywords:

French fries, deep-fat frying, hydrolysis, palm oil, oxidation, frying time

# Índice Geral

Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abstract .....	v
Índice Geral.....	vi
Índice de Figuras.....	vii
Índice de tabelas.....	viii
1. Introdução .....	1
2. O Processo de Fritura.....	2
3. Características físico-químicas da gordura de palma.....	6
4. Parte Experimental .....	9
4.1. Delineamento Experimental .....	9
4.2. Métodos Analíticos .....	10
4.2.1. Acidez .....	10
4.2.2. Índice de Iodo .....	11
4.2.3. Índice de p-anisidina.....	11
4.2.4. Compostos Polares Totais (CPT's) .....	12
4.2.5. Cor do Óleo .....	13
4.2.6. Teor em Gordura na batata frita .....	14
4.3. Análise Estatística .....	14
5. Resultados e discussão .....	15
5.1. Acidez .....	15
5.2. Índice de Iodo .....	16
5.3. Índice de p-anisidina.....	17
5.4. Compostos Polares Totais .....	18
5.5. Cor do Óleo .....	20
5.6. Teor de Gordura na batata .....	22
6. Conclusão.....	24
Bibliografia.....	25
Anexos	

# Índice de Figuras

Figura 1. Reacções que ocorrem durante o processo de fritura (Adaptado de STEVENSON et al., 1984) .....	3
Figura 2. Formação de ácidos gordos e diacilgliceróis. ....	3
Figura 3. Esquema que representa as fases da oxidação térmica (Adaptado de DOBARGANES, 2009). ....	4
Figura 4. Composição em ácidos gordos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI) e polinsaturados (AGPI) da gordura de palma, palmoleína e palmaestearina. (Adaptado do Decreto-Lei 106/2005 de 29 de Junho) .....	8
Figura 5. Composição de ácidos gordos em diferentes óleos e gorduras para cozinhar (Adaptado de DIGEST, 1997c) .....	9
Figura 6. Etapas, tempo e condições de fritura do trabalho experimental. ....	10
Figura 7. Procedimento para avaliação do índice de p-anisidina. ....	12
Figura 8. Procedimento para análise dos componentes polares totais.....	13
Figura 9. Evolução da acidez no óleo de palma ao longo de 40horas de fritura nas batatas fritas Turbo Plus. ....	15
Figura 10. Evolução da acidez no óleo de palma ao longo de 48horas de fritura nas batatas fritas Super Long. ....	15
Figura 11. Evolução dos níveis de iodo no óleo de palma, ao longo de 40h de fritura das batatas fritas Turbo Plus.....	16
Figura 12. Evolução dos níveis de iodo no óleo de palma, ao longo de 48h de fritura das batatas fritas Super Long. ....	17
Figura 13. Alterações no valor de anisidina no óleo de palma, ao longo do período de fritura das batatas Turbo Plus durante 40horas.....	17
Figura 14. Alterações no valor de anisidina no óleo de palma, ao longo do período de fritura das batatas Super Long durante 48horas. ....	18
Figura 15. Evolução do teor de compostos polares durante o processo de fritura com óleo de palma, de batatas pré-fritas Turbo Plus, durante 40horas. ....	19
Figura 16. Evolução do teor de compostos polares durante o processo de fritura com óleo de palma, de batatas pré-fritas Super Long, durante 48horas. ....	20
Figura 17. Evolução das absorvâncias a 490nm ao longo do processo de fritura com óleo de palma, das batatas fritas Turbo Plus. ....	21
Figura 18. Evolução das absorvância a 490nm ao longo do processo de fritura com óleo de palma, das batatas fritas Super Long. ....	21
Figura 19. Evolução do teor de gordura nas batatas pré-fritas Turbo Plus, aquando o processo de fritura com óleo de palma.....	22
Figura 20. Evolução do teor de gordura nas batatas pré-fritas Super Long, aquando o processo de fritura com óleo de palma.....	23

## Índice de tabelas

Tabela 1. Alterações que ocorrem no óleo e no alimento durante o processo de fritura (Jorge & Lunardi, 2004) .....	2
Tabela 2. Principais grupos de compostos formados durante a fritura (Dobarganes, 2009).....	5
Tabela 3. Regulamentos de condições de fritura em vários países (Adaptado de ROSSEL, 2001)...	6
Tabela 4. Constantes físicas e químicas da gordura de palma, palmoleína e palmaestearina.....	7
Tabela 5. Percentagem do insaponificável e composição em esteróis e tocoferóis da gordura de palma .....	7
Tabela 6. Composição em ácidos gordos da gordura de palma, palmoleína e palmaestearina. ....	8