



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco

**Instituto Politécnico de Castelo Branco**

Marques, Joana Filipa Paulo

## **Teor de fitoesteróis em batata “Super Long” após fritura em óleo de colza**

<https://minerva.ipcb.pt/handle/123456789/564>

### **Metadados**

<b>Data de Publicação</b>	2013
<b>Resumo</b>	O objetivo deste estudo foi verificar o teor de fitoesteróis em óleo de colza extraído de batatas “super long” após processo de fritura. As amostras utilizadas foram batatas do tipo palitos pré-fritas e congeladas “super-long” comercializadas na Polónia. Foi realizado um processo de fritura num período de 6 dias, durante uma hora, dividida em ciclos de 15min, a uma temperatura de $170 \pm 5$ °C. O tempo de fritura era de 4 min. No óleo extraído das batatas foi determinada a composição em fitoes...
<b>Palavras Chave</b>	Batatas pré-fritas “super long”, Óleo de colza, Fritura por imersão, Fitoesteróis, Extração de óleo
<b>Tipo</b>	Thesis
<b>Revisão de Pares</b>	Não
<b>Coleções</b>	ESACB - Engenharia Biológica e Alimentar

Esta página foi gerada automaticamente em 2018-11-10T04:46:38Z com informação proveniente do Repositório



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
Agrária

# Teor de fitoesteróis em batata “Super Long” após fritura em óleo de colza

Licenciatura em Engenharia Biológica e Alimentar

Joana Filipa Paulo Marques

**Orientadoras**

Professora Maria de Fátima Pratas Peres

Professor Dominik Kmiecik

Novembro 2013





# **Teor de fitoesteróis em batata “Super Long” após fritura em óleo de colza**

Joana Filipa Paulo Marques

## **Orientadores**

Professora Maria de Fátima Pratas Peres

Professor Dominik Kmiecik

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Engenharia Biológica e Alimentar, realizada sob a orientação científica da Professora Maria de Fátima Pratas Peres, 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 Poznań, Polónia.

**Novembro 2013**



## Agradecimentos

A concretização deste trabalho foi possível devido ao apoio e ajuda de pessoas importantes 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 (FFSN - LSUP), na Polónia, que me permitiu realizar este projeto. Agradeço imenso a compreensão, oportunidade e incentivo.

À Professora Maria de Fátima Pratas Peres, orientadora de estágio na Escola Superior Agrária, pela disponibilidade, apoio, compreensão e dedicação. Um muito obrigado.

Aos meus pais, e irmã, que tanto amo, um grande obrigado por mesmo longe se encontrarem sempre do meu lado e pelo apoio total na realização do estágio e trabalho.

A todos os outros que não referi anteriormente, mas que de uma forma direta ou indireta, contribuíram assim para a realização deste trabalho,

Um sincero

Muito obrigada!

## Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar o teor de fitoesteróis em óleo de colza extraído de batatas “super long” após processo de fritura.

As amostras utilizadas foram batatas do tipo palitos pré-fritas e congeladas “super-long” comercializadas na Polónia. Foi realizado um processo de fritura num período de 6 dias, durante uma hora, dividida em ciclos de 15min, a uma temperatura de  $170 \pm 5$  °C. O tempo de fritura era de 4 min.

No óleo extraído das batatas foi determinada a composição em fitoesteróis. Esta composição foi verificada para cada dia de fritura e inclusive o valor dos esteróis no óleo das batatas pré-fritas antes ainda de sofrerem o processo de fritura em óleo de colza.

Pode verificar-se que os fitoesteróis maioritários foram o campesterol e o  $\beta$ -sitosterol, também se pode analisar que o brassicasterol, campestanol, estigmasterol, e o sitostanol foram os esteróis que sofreram uma diminuição após a primeira fritura.

O avenasterol foi o fitoesterol com uma maior variância de valor ao longo dos dias de fritura.

Relativamente a percentagem de esteróis totais não houve alterações significativas, manteve os valores ao longo dos 6 dias de fritura.

## Palavras-chave

Batatas pré-fritas “super long”, Óleo de colza, fritura por imersão, fitoesteróis, extração de óleo

## **Abstract**

The aim of this study was to verify the content of phytosterols in rapeseed oil extracted from potatoes "super -long" after frying process.

The samples used were potatoes french fries super long, marketed in Poland. Was performed a frying process in a period of 6 days, during one hour, divided into cycles of 15 minutes the temperature was  $170 \pm 5$  °C. The frying time was 4 min.

In the oil extracted from potatoes was determined phytosterols composition. This composition was checked for each day of frying and including the amount of sterol in the oil of the pre-fried potatoes even before suffers the frying process in rapeseed oil.

We verified that the majority of phytosterols are campesterol and  $\beta$ -sitosterol, we can also consider that brassicasterol, campestanol, stigmasterol, and sitostanol were sterols which decrease after the first frying.

The avenasterol was the phytosterol with a higher variance value throughout the days of frying.

Regarding the percentage of total sterols were no significant changes, kept the values over the six days of frying.

## **Keywords**

French-fries "Super-long", rapeseed oil, deep-frying, phytosterols, oil extraction



## Índice geral

1. Introdução .....	1
2.Caracterização do óleo de Colza.....	2
2.1 Colza.....	2
2.2 Óleo de Colza .....	2
3. Processo de Fritura .....	5
3.1 Formação, análise e efeito de esteróis em óleo de fritura. ....	9
4.Parte Experimental.....	12
4.1Delineamento Experimental.....	12
4.2 Métodos Analíticos.....	12
4.2.1 Extração do óleo de colza das batatas .....	12
4.2.2 Determinação dos esteróis por cromatografia gasosa .....	13
4.3 Análise Estatística.....	16
5. Resultados e Discussão.....	16
6.Conclusões .....	21

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> O processo de fritura descrito em duas fases. ....	5
<b>Figura 2.</b> Reações que ocorrem durante o processo de fritura. ....	6
<b>Figura 3.</b> Reação de Hidrólise. ....	7
<b>Figura 4.</b> Esquema representativo das fases da oxidação térmica. ....	8
<b>Figura 5.</b> Estrutura química de alguns esteróis vegetais (sitosterol, campesterol, estigmasterol, e brassicasterol) e o esterol animal (colesterol).....	10
<b>Figura 6.</b> Tempo e condições de fritura no trabalho experimental. ....	12
<b>Figura 7.</b> Procedimento utilizado para a extração do óleo. ....	13
<b>Figura 8.</b> Procedimento realizado para a preparação das amostras. ....	15
<b>Figura 9.</b> Evolução do teor de esteróis no óleo de colza extraído das batatas "Super Long" ao longo dos dias de fritura. ....	16
<b>Figura 10.</b> Evolução dos teores de Campesterol e $\beta$ -Sitosterol extraído de batatas "Super Long" antes da fritura e ao longo de 6 dias de fritura (em óleo de colza). ....	17
<b>Figura 11.</b> Evolução do teor de brassicasterol extraído de batatas "Super Long" antes da fritura e ao longo de 6 dias de fritura (em óleo de colza). ....	18
<b>Figura 12.</b> Evolução do teor de campestanol extraído de batatas "Super Long" antes da fritura e ao longo de 6 dias de fritura (em óleo de colza). ....	18
<b>Figura 13.</b> Evolução do teor de estigmasterol extraído de batatas "Super Long" antes da fritura e ao longo de 6 dias de fritura (em óleo de colza). ....	19
<b>Figura 14.</b> Evolução do teor de sitostanol extraído de batatas "Super Long" antes da fritura e ao longo de 6 dias de fritura (em óleo de colza). ....	19
<b>Figura 15.</b> Evolução do teor de avenasterol extraído de batatas "Super Long" antes da fritura e ao longo de 6 dias de fritura (em óleo de colza). ....	20

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Parâmetros físicos e químicos do óleo de colza.....	2
<b>Tabela 2.</b> Teores de esteróis, tocoferóis, e a percentagem do insaponificável no óleo de colza. ....	3
<b>Tabela 3.</b> Composição em ácidos gordos expressa em percentagem de ácidos gordos totais do óleo de colza com baixa % de ácido erúcico.....	4
<b>Tabela 4.</b> Teor de fitoesteróis ( $\mu\text{g/g}$ óleo) em alguns óleos refinados.....	10
<b>Tabela 5.</b> Alterações na composição de esteróis extraídos de batatas pré-fritas durante 14 dias de tratamento em fritura ( $\text{mg/g}$ ). ....	11

## Índice de anexos

### Anexo A-Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” no dia 1. ....	25
<b>Tabela 2.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” no dia 2. ....	25
<b>Tabela 3.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” no dia 3. ....	25
<b>Tabela 4.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” no dia 4. ....	26
<b>Tabela 5.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” no dia 5. ....	26
<b>Tabela 6.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” no dia 6. ....	26
<b>Tabela 7.</b> Resultados da análise estatística efetuada no óleo de colza durante o processo de fritura das batatas “Super Long” .....	27

### Anexo B-Figuras

<b>Figura 1.</b> Amostra de Batatas "Super Long" após fritura. ....	29
<b>Figura 2.</b> Amostra de batatas “Super Long” após trituração, em um recipiente juntamente com uma solução de clorofórmio: metanol 2:1 (v:v). ....	29
<b>Figura 3.</b> Um funil com papel de filtro com sulfato de sódio anidro. ....	30
<b>Figura 4.</b> Evaporador rotativo marca Butchi. ....	30
<b>Figura 5.</b> Diferentes camadas, após a colocação de Hexane: MTBE. ....	31
<b>Figura 6.</b> Amostras do óleo de colza antes da colocação na GC. ....	31
<b>Figura 7.</b> Cromatógrafo gasoso da marca Agilent, modelo 7820 A. ....	32