



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

Relatório de Estágio

Avaliação da textura e da viscosidade em cremes tipo pasteleiro e respectiva correlação

Mariline Isabel Rodrigues Simões
Engenharia Biológica e Alimentar

Orientador interno: Prof. António Canatário Duarte
Co-orientador interno: Prof. Isabel Castanheira
Orientador externo: Eng.^a Anabela Esteves

Castelo Branco
Outubro 2009



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior Agrária

Relatório de Estágio

Avaliação da textura e da viscosidade em cremes tipo pasteleiro e respectiva correlação

Mariline Isabel Rodrigues Simões
Engenharia Biológica e Alimentar

Orientador interno: Prof. António Canatário Duarte
Co-orientador interno: Prof. Isabel Castanheira
Orientador externo: Eng.^a Anabela Esteves

Castelo Branco
Outubro 2009

“As doutrinas expressas neste trabalho são da inteira responsabilidade do seu autor”

O presente Estágio foi realizado na Puratos S.A. sob a orientação da Eng.^a Anabela Esteves, por parte da empresa, e do professor António Canatário Duarte, por parte da Escola Superior Agrária de Castelo Branco.

Agradecimentos

Torna-se impossível agradecer a todas as pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Por isso, apenas referirei as principais.

Em primeiro lugar, um grande obrigado à Empresa Puratos S.A., por me ter concedido esta grande oportunidade no fim do meu percurso escolar.

Agradeço também, à chefe de laboratório, Engenheira Anabela Esteves que me recebeu na empresa com simpatia e gentileza.

O apoio, a simpatia e amabilidade de todas as pessoas que trabalham na Empresa Puratos S.A., foi essencial para a minha integração na empresa, de modo a que a minha estadia se realizasse de uma maneira mais agradável.

Um grande agradecimento à analista química Natalina, que foi quem mais me ajudou na integração na empresa, no óptimo trabalho que desempenhou a meu lado, ajudando-me sempre com simpatia, amabilidade, amizade e grande profissionalismo.

Um grande obrigado, igualmente importante, ao professor António Canatário Duarte, que assumiu desde o início a orientação do trabalho, tarefa na qual se revelou sempre incansável.

Agradeço também, à professora Isabel Castanheira pela sua disponibilidade e ajuda na elaboração do tratamento estatístico no meu trabalho fim de curso.

Não poderia deixar de lembrar o grande e incondicional apoio dos meus pais, que foram a minha grande base e motivação nesta caminhada académica.

Às minhas verdadeiras amigas por todos os momentos passados, bons e maus, estando sempre a meu lado.

Um obrigado muito sentido e muito importante ao meu namorado que me apoiou nesta longa caminhada do meu percurso académico. Apoio esse, feito com um grande carinho e amizade, ajudando-me a ultrapassar todos os momentos difíceis.

Sendo assim, agradeço a todas as pessoas que me ajudaram, e também aquelas que nunca me apoiaram, que em certa parte me deram ainda mais força para batalhar por todos os meus objectivos.

Índice

	Páginas
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABELAS	IV
LISTA DE ANEXOS	V
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Textura e viscosidade dos cremes como característica de qualidade	1
1.2. Algumas considerações sobre cremes tipo pasteleiro	4
1.3. Objectivos do estudo	4
2. COMPORTAMENTO REOLÓGICO DOS FLUIDOS	5
2.1. Factores que afectam o teste de penetração	5
2.2. Vantagens do teste de penetração	5
2.3. Factores que afectam a viscosidade dos fluidos	6
2.3.1. Temperatura	6
2.3.2. Concentração do soluto	7
2.3.3. Peso Molecular do Solute	7
2.3.4. Pressão	8
2.4. Classificação dos fluidos segundo o seu comportamento reológico	8
2.4.1. Fluidos Newtonianos	9
2.4.2. Fluidos Não-Newtonianos	9
2.4.3. Viscosidade dinâmica	11
2.4.4. Viscosidade cinemática	11
2.4.5. Viscosidade aparente	12
2.4.6. Tensão de corte	12
2.4.7. Velocidade de corte	12
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1. Caracterização da empresa Puratos Portugal, S.A.	13
3.2. Cremes usados nos ensaios e suas características	14

3.3. Sistema de medição Brookfield rotativo analógico RVT	14
3.4. Sistema de medição Brookfield DV-I+	15
3.5. Sistema de medição pelo texturómetro TA-XT2i	16
3.6. Outros trabalhos realizados na empresa	17
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	18
4.1. Análise de resultados	18
4.1.1. Tratamento dos dados utilizando o parâmetro viscosidade	19
4.1.2. Tratamento dos dados utilizando o parâmetro área	21
4.1.3. Tratamento dos dados utilizando o parâmetro força máxima	23
4.2. Correlação entre a viscosidade e a textura e modelos de regressão	24
4.3. Estimação de Modelos de Regressão Linear Múltipla	25
5. CONCLUSÕES	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1 – Curva típica de um texturómetro	1
Figura 2 – Movimento do fluido em diferentes camadas com velocidades diferentes	3
Figura 3 – Comportamento de viscosidade com a variação de temperatura e concentração	6
Figura 4 – Viscosidade em função da concentração sa sacarose e cloreto de sódio em soluções de quatro temperaturas	7
Figura 5 – Vários tipos de fluidos e sua classificação	8
Figura 6 – Curvas de escoamento de Fluidos Newtonianos e Não-Newtonianos de propriedades independentes do tempo de cisalhamento	10
Figura 7 – Fenómeno de reopexia e tixotropia	10
Figura 8 – Viscosímetro Brookfield rotativo analógico RVT	15
Figura 9 – Viscosímetro Brookfield digital DV-I+	15
Figura 10 – Conjunto de Hastes/Helipates	16
Figura 11 – Texturómetro TA-XT2i e computador a ele associado	17
Figura 12 – Gráfico da força máxima para o creme B, apresentando um valor outlier	19
Figura 13 – Gráfico das médias para a viscosidade no creme A	20
Figura 14 – Gráfico das médias para a viscosidade no creme B	21
Figura 15 – Gráfico das médias para a área no creme A	22
Figura 16 – Gráfico das médias para a área no creme B	22
Figura 17 – Gráfico das médias para a força máxima no creme A	23
Figura 18 – Gráfico das médias para a força máxima no creme B	24
Figura 19 – Gráfico do modelo de regressão estimado para o creme A	26
Figura 20 – Gráfico do modelo de regressão estimado para o creme B	27

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 – Análise das variáveis para os cremes tipo pasteleiro	18
Tabela 2 – Coeficientes de correlação entre as variáveis para os cremes tipo pasteleiro	25

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Parâmetros utilizados para a determinação da viscosidade em cremes tipo pasteleiro

Anexo II – Factores de conversão para as leituras do viscosímetro Brookfield rotativo analógico RVT

Anexo III – Calibração do aparelho Brookfield digital DV-I+

Anexo IV – Tratamento estatístico do creme A

Anexo V – Tratamento estatístico do creme B

Anexo VI – Análise de variância ANOVA para o creme A

Anexo VII – Análise de variância ANOVA para o creme B

Anexo VIII – Correlação entre a viscosidade e a textura e modelos de regressão para o creme A

Anexo IX – Correlação entre a viscosidade e a textura e modelos de regressão para o creme B

Anexo X – Stable Micro Systems – Texture Expert (creme A)

Anexo XI – Stable Micro Systems – Texture Expert (creme B)

Resumo

O presente trabalho foi elaborado na empresa Puratos S.A., com o objectivo de avaliar a textura e a viscosidade em cremes tipo pasteleiro, e estabelecer uma correlação entre os dados obtidos nos dois equipamentos. O conhecimento básico destas duas propriedades reológicas é essencial no controlo de qualidade durante o processo e fabricação do produto, visto que têm uma forte influência na aceitação por parte do consumidor. Segundo a classificação reológica o creme tipo pasteleiro insere-se no grupo dos fluidos Não-Newtonianos e classificados como fluidos tixotrópicos visto que o seu comportamento é dependente de vários factores como a temperatura do produto e ambiente, tempo de leitura da viscosidade, velocidade de rotação na leitura de viscosidade e tipo de sonda do texturómetro.

Para realizar as leituras de viscosidade utilizou-se o viscosímetro Brookfield rotativo analógico RVT, de seguida fazendo-se uma leitura de textura no texturómetro TA-XT2i. Para se conseguir uma melhor avaliação dos resultados obtidos, efectuou-se uma análise utilizando o teste de Scheffé, estudando-se os parâmetros de viscosidade, área e força máxima em dois cremes tipo pasteleiro distintos. Realizou-se uma correlação entre a viscosidade e a textura para ambos os cremes, o que demonstrou que estes parâmetros estão fortemente correlacionados.

Palavras-chave: Creme tipo pasteleiro, Viscosidade, Textura, Sistema Brookfield rotativo analógico RVT, Sistema Brookfield digital RVT, Sistema Texturómetro TA-XT2i.

Abstract

This study was developed in the company Puratos S.A., with the aim of assessing the texture and viscosity in creams pastry type, and to establish a correlation between the data obtained in two equipments. Basic knowledge of these two rheological properties is essential in quality control during the process and manufacture of the product, because we have a strong influence on acceptance by part of the consumer. According to the rheological classification pastry cream type in the Group of non-Newtonian fluids among everyday fluids and classified as thixotropics fluids, since their behavior is dependent on various factors such as the temperature of the product and the environment, viscosity read time, speed reading viscosity and probe type texturometer. To perform the viscosity readings were the viscometer Brookfield Rotary analog RVT, then with reading texture in texturometer TA-XT2i. To achieve a better assessment of the results obtained, an analysis was carried out using the Scheffé test, to studying the parameters of viscosity, maximum strength and area into two distinct creams pastry type. There was a correlation between the viscosity and texture to both creams, which showed that these parameters are strongly correlated.

Keywords: Cream pastry type, viscosity, texture, Rotary Brookfield system analog digital RVT, RVT system Brookfield, texturometer TA-XT2i.