



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

***ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO FORMATO DAS
PARTÍCULAS NA OPERAÇÃO DE FILTRAÇÃO DE
GASES***

Sandra Garcia Rodrigues Azevedo

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

**ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO FORMATO DAS
PARTÍCULAS NA OPERAÇÃO DE FILTRAÇÃO DE
GASES**

Sandra Garcia Rodrigues Azevedo

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Química.

Orientadora: Prof^a Dr^a Mônica Lopes Aguiar

São Carlos

2009

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A994ei

Azevedo, Sandra Garcia Rodrigues.

Estudo da influência do formato das partículas na
operação de filtração de gases / Sandra Garcia Rodrigues
Azevedo. -- São Carlos : UFSCar, 2009.

197 f.


Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2009.

1. Filtração de gases. 2. Porosidade. 3. Fatores de forma.
I. Título.

CDD: 660.284245 (20^a)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE **SANDRA GARCIA RODRIGUES AZEVEDO** APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, EM 01 DE SETEMBRO DE 2009.

BANCA EXAMINADORA:


Profª Drª. Mônica Lopes Aguiar
Orientadora, PPG-EQ/UFSCar


Prof. Dr. Carlos Henrique Ataíde
PPG-FEQ/UNICAMP


Drª. Ana Beatriz Neves Brito
DEQ/UFSCar

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para que este trabalho fosse realizado.

Aos meus pais, Edna e José Carlos por todo o carinho, amor e apoio que sempre me deram para que eu pudesse alcançar meus objetivos. À Vó Kika e Vó Wanda por todo o carinho.

À minha irmã, Cris pelo maior amor do mundo, cumplicidade e amizade que me ajudam a seguir em frente.

Ao Giann, amigo e companheiro, por todo o carinho e apoio durante todos esses anos.

À Professora Mônica pela orientação e contribuição. Aos professores do departamento de Engenharia Química que sempre ajudaram no que foi possível, em especial ao professor Freire e professor Zezão. À Ana Beatriz por todas as contribuições durante o andamento dos projetos e também na conclusão do trabalho. Ao Oscar por toda a ajuda com os equipamentos.

Aos irmãos adquiridos, Cris e Léo que sempre estiveram presentes em todos os momentos.

Aos amigos conquistados em São Carlos, Liliane, Niqueli, Juliana Milanez, Ediane, Bruna, Renata, Natália, Aruana, Eduardo, Tiago, Edson, Fábio, e todos do Laboratório de Controle Ambiental e do departamento de engenharia química. Aos amigos William, Humberto, Mateus e Vinícius pela hospedagem.

À CAPES pelo apoio financeiro

RESUMO

A morfologia das partículas é um parâmetro que merece especial atenção nos processos industriais. Esse parâmetro interfere na produção de comprimidos e cosméticos fabricados por processos de compactação, na qualidade de impressões a laser, no comportamento do fluxo de aerossóis bem como na formação das tortas de filtração, entre outros. Entretanto, ainda não é muito bem conhecida a influência da forma das partículas no processo de filtração de gases. Por essa razão esse trabalho teve como objetivo avaliar a relevância do formato das partículas na formação da torta no processo de filtração de gases. Foram utilizados três tipos de materiais particulados, todos orgânicos, com distribuições granulométricas bastante próximas, densidades semelhantes e com formatos diferentes. Os materiais utilizados foram o amido de mandioca (polvilho doce) da marca Yoki, com diâmetro volumétrico médio igual a 14,79 μm , o amido de milho da marca Maizena com diâmetro volumétrico médio igual a 15,70 μm e a farinha de trigo da marca Rosa Branca com diâmetro volumétrico médio igual a 27,32 μm . As análises da morfologia das partículas foram realizadas por meio de imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura com o auxílio do software Image Pro Plus da Media Cybernetics. As partículas de polvilho são as que mais se aproximam do formato esférico, possuindo valor médio para a circularidade igual a 0,97, as partículas de amido de milho possuem formato poliédrico e circularidade igual a 0,85 e as partículas de farinha de trigo têm formato de pastilhas circulares com circularidade igual a 0,95. Para os ensaios de filtração dois tipos de tecido foram utilizados como meio filtrante o polipropileno e o poliéster tratado. As filtrações foram realizadas com velocidade superficial de 10 cm/s e o processo de limpeza do meio filtrante foi o fluxo de ar reverso com velocidade de 15 cm/s. A duração dos ensaios foi de 885 segundos e da limpeza 60 segundos. Os resultados mostraram que a torta de filtração formada pela farinha de trigo em tecido de poliéster apresentou maior resistência específica (k_2) dentre todos os experimentos, com valor médio de $3,41 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$ e menor porosidade. Os resultados dos ensaios com amido de milho em tecido de polipropileno apresentaram o menor valor de resistência específica obtido, com valor médio igual a $1,21 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$, e apresentou também a maior porosidade da torta de filtração formada. Os resultados mostraram que a morfologia é um parâmetro muito importante na escolha do tecido de filtração, pois, para os dois tecidos houve grande diferença na perda de carga final e na eficiência do processo de limpeza quando os três materiais foram comparados.

ABSTRACT

Particle morphology is a parameter which deserves great attention in industrial processes. This parameter affect some processes and products like medicines production and cosmetics which are developed by the compaction process, toner cartridges, behavior of aerosol flow of and also the filter cakes formation, among others. Although, the influence of the particle morphology on gas filtration is not well known yet. Because of that, this study aimed to evaluate the influence of particles shape on filter cake formation in gas filtration. Three types of particulate materials were used, all organic, with size distributions very close, similar densities and with different shapes. The materials used were: cassava starch of Yoki brand (volumetric average diameter equal to 14.79 μm), corn starch of the brand Maizena (volumetric average diameter equal to 15.70 μm) and wheat flour of the brand Rosa Branca (volumetric diameter average equal to 27.32 μm). The particle morphology study was done by the analysis of microscopy images on the software Image Pro Plus from Media Cybernetics. The particles shape of cassava starch are very close to the spherical shape with average value for the circularity equal to 0.97, the particles of corn starch have polyhedral shape and circularity equal to 0.85 and the particles of wheat flour have circular flake shape with circularity equal to 0.95. Two types of filter fabric were used as a filter medium, the polypropylene and treated polyester. The filtrations were performed with superficial velocity of 10 cm/s and the cleaning process of the filter medium was done with superficial velocity of 15 cm/s. The time of the filtration experiments was 885 seconds for each one and the cleaning process time was 60 seconds. The results have shown that the filter cake formed by the wheat flour in polyester fabric got the higher specific resistance (k_2) of all experiments, with average value of $3.41 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$ and the lowest porosity. The results using corn starch in polypropylene tissue pointed out the lowest value of specific resistance, with average value equal to $1.21 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$, and also presented a higher porosity of the filter cake. The results have shown that the particle morphology is a very important parameter for the right choosing of the fabric filter, because, for both filter medium tested large differences in pressure drop and also in the efficiency of the cleaning process were observed on the results of the experiments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Tipos de entrelaçamento de fios	5
Figura 2.2 – Feltro de poliéster não trançado, obtida no MEV do CCDM, com aumento de 50 vezes	6
Figura 2.3 – Mecanismos de coleta.	7
Figura 2.4- Queda de pressão como função da massa acumulada para o primeiro ciclo de filtração	8
Figura 2.5 - Curvas de queda de pressão inicial durante a filtração	9
Figura 2.6 – Limpeza por blocos	11
Figura 2.7 - Queda de pressão e força de arraste em função da massa de material particulado depositada por unidade de área em um filtro de tecido	15
Figura 2.8 – Diâmetro de Feret	24
Figura 2.9 – Dimensões de uma partícula de contorno irregular	25
Figura 2.10 - Materiais que poderiam ser considerados idênticos se apenas a distribuição granulométrica fosse avaliada	27
Figura 3.1 – Unidade experimental.	33
Figura 3.2 – Sistema de alimentação.	34
Figura 3.3 – Caixa de filtração	35
Figura 3.4 – Dispositivo construído para ensaios de compressão. (a) vista frontal dos elementos separados (b) vista do dispositivo montado (c) vista superior do dispositivo e da pastilha e vista inferior.	36
Figura 3.5 - Imagens do amido de milho (a) sem tratamento e (b) binarizada.	38
Figura 4.1 – Distribuição Granulométrica materiais inorgânicos.	43
Figura 4.2 – Distribuição Granulométrica materiais orgânicos.	44
Figura 4.3 – Distribuição Granulométrica dos materiais selecionados.	44

Figura 4.4 – Imagem do amido de milho com aumento de 1200 vezes.	45
Figura 4.5 – Imagem polvilho doce com aumento de 1200 vezes.	46
Figura 4.6 – Imagem farinha de trigo com aumento de 1200 vezes.	46
Figura 4.7 – Resultados dos testes de compactação dos materiais particulados farinha de trigo, polvilho e amido de milho.	49
Figura 4.8 – Curvas de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de polipropileno em função do tempo.	50
Figura 4.9 – Curva média de filtração do amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo em tecido de polipropileno.	50
Figura 4.10 – Curva de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Queda de pressão em função do tempo.	51
Figura 4.11 – Curva média de filtração do amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Queda de pressão em função do tempo.	52
Figura 4.12 – Curva de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de polipropileno. Queda de pressão em função da massa depositada por unidade de área.	53
Figura 4.13 – Curva de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Queda de pressão em função da massa depositada por unidade de área.	54
Figura 4.14 – Curva de arraste em função da massa de material particulado depositada por unidade de área no tecido de polipropileno.	55
Figura 4.15 – Curva de arraste em função da massa de material particulado depositada por unidade de área no tecido de poliéster tratado.	56
Figura 4.16 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de amido de milho depositada no tecido de polipropileno.	58

Figura 4.17 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de polvilho doce depositada no tecido de polipropileno.	58
Figura 4.18 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de farinha de trigo depositada no tecido de polipropileno.	59
Figura 4.19 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de amido de milho depositada no tecido de poliéster.	59
Figura 4.20 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de polvilho doce depositada no tecido de poliéster.	60
Figura 4.21 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de farinha de trigo depositada no tecido de poliéster.	60
Figura 4.22 – Valores médios dos resultados obtidos nos ensaios experimentais	66
Figura A.1 – Curva de filtração da fuligem e calcário dolomítico em tecido de poliéster tratado em função do tempo.	76
Figura A.2 – Curva de filtração da fuligem e calcário dolomítico em tecido de polipropileno em função do tempo.	79
Figura A.3– Curva de filtração da fuligem , calcário dolomítico e pó de madeira em tecido de acrílico em função do tempo.	81
Figura B1– Imagem calcário dolomítico com aumento de 25000X	83
Figura B2– Imagem fuligem com aumento de 6000X	83
Figura B3– Imagem madeira com aumento de 500X	83
Figura B4– Imagem madeira com aumento de 500X	84
Figura B5– Imagem cal com aumento de 12000X	84
Figura B6– Imagem carbonato de cálcio com aumento de 6000X	84
Figura B7– Imagem calcário dolomítico com aumento de 1200X	85
Figura B8 – Imagem calcário dolomítico com aumento de 1200X	85
Figura D1 – Curvas dos ensaios de compressão do material maizena.	91
Figura D2 – Curvas dos ensaios de compressão do material polvilho doce.	92
Figura D3 – Curvas dos ensaios de compressão do material farinha de trigo.	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Propriedades primárias e das partículas do material e propriedades secundárias do material.	23
Tabela 2.2 – Definições de alguns diâmetros de partículas	25
Tabela 2.3 - Fatores de forma comumente utilizados	28
Tabela 2.4 - Valores representativos dos fatores de forma para figuras conhecidas	29
Tabela 3.1 – Especificações técnicas fornecidas pelo fabricante Gino Cacciari.	32
Tabela 3.2 – Calibração do prato de alimentação.	39
Tabela 4.1 – Densidade e diâmetro médio dos materiais.	43
Tabela 4.2 – Valores médios das dimensões obtidas por meio da análise de imagens.	47
Tabela 4.3 – Valores obtidos para a resistência específica da torta (k_2) e para o coeficiente de determinação (R^2).	56
Tabela 4.4 – Dados utilizados para o cálculo da porosidade.	40
Tabela 4.5 – Porosidade média das tortas de filtração formadas obtidas por meio das equações de Ergun, McDonald e Endo et al.	57
Tabela 4.6 – Valores iniciais do arraste para os quais a curva passa a ter comportamento linear em função da massa de pó depositada.	61
Tabela 4.7 - Dados obtidos após o processo de limpeza dos meios filtrantes.	63
Tabela 4.8 – Comparação dos dados médios da remoção da torta em relação à massa inicial retida nos tecidos de polipropileno e poliéster tratado.	65
Tabela A.1 – Filtrações em tecido de poliéster tratado utilizando velocidade superficial de filtração igual a 10 cm/s.	74
Tabela A.2 – Filtrações em tecido de polipropileno utilizando velocidade superficial de filtração igual a 10 cm/s.	76
Tabela A.3 – Filtrações em tecido de acrílico utilizando velocidade superficial de filtração igual a 10 cm/s.	79
Tabela C.1 – Dados obtidos das análises de imagens da maizena.	87

Tabela C.2 – Dados obtidos das análises de imagens do polvilho.	88
Tabela C.3 – Dados obtidos das análises de imagens da farinha de trigo.	89
Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno	94
Tabela E.2 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno	109
Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado	112
Tabela E.4 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado	127
Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno	130
Tabela E.6 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno	146
Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado	149
Tabela E.8 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado	164
Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno	167
Tabela E.10 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de polipropileno	179
Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado	182
Tabela E.12 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de poliéster tratado	194

LISTA DE SÍMBOLOS

A	– área superficial da torta [L^2]
c'	– fator de correção de Cunningham [-]
d_e	– diâmetro de uma esfera equivalente [L]
d_g	– diâmetro geométrico [L]
d_p	– diâmetro médio das partículas [L]
d_s	– diâmetro de Stokes [L]
d_v	– diâmetro volumétrico das partículas [L]
K_{CK}	– constante empírica de Kozeny-Carman [-]
k	– fator de forma [-]
k_1	– resistência específica do tecido [$ML^{-2}t^{-2}$]
k_2	– resistência específica da torta de filtração [t^{-1}]
L	– espessura do meio filtrante [L]
L_C	– espessura da torta de filtração [L]
Q	– vazão mássica de material particulado [Mt^{-1}]
S	– arraste do filtro [ML^2t^{-1}]
S_E	– arraste efetivo [ML^2t^{-1}]
V_f	– velocidade superficial de filtração [Lt^{-1}]
W	– massa de material particulado por unidade de área [ML^{-2}]
W_R	– massa residual por unidade de área [ML^{-2}]
μ	– viscosidade do fluido [$ML^{-1}t^{-1}$]
α	– coeficientes de resistência viscosa [L^{-2}]
β	– coeficientes de resistência inercial [L^{-1}]
ΔP_T	– queda de pressão total no filtro [$ML^{-1}t^{-2}$]
ΔP_{MF}	– queda de pressão no meio filtrante [$ML^{-1}t^{-2}$]
ΔP_C	– queda de pressão na torta de filtração [$ML^{-1}t^{-2}$]
ε	– porosidade da torta de filtração [-]
λ	– livre caminho médio das moléculas do gás [L]
ρ_g	– densidade do fluido [ML^{-3}]
ρ_p	– densidade da partícula [ML^{-3}]
σ_g	– desvio padrão geométrico das partículas [-]

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE SÍMBOLOS	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Filtração	3
2.2. Meios filtrantes de tecido	3
2.2.1. Tecidos trançados	4
2.2.2. Tecidos não trançados	5
2.3. Eficiência de coleta de um filtro e a captura de partículas	6
2.4. Processo de filtração	8
2.5. Curvas de filtração	9
2.6. Mecanismos de limpeza	10
2.7. Remoção da torta de filtração	11
2.8. Fatores de grande importância no processo de filtração	12
2.8.1. Queda de pressão	12
2.8.2. Arraste do filtro	14
2.8.3. Velocidade de filtração	16
2.8.4. Porosidade dos meios filtrantes	16
2.8.5. Porosidade da torta de filtração	17
2.8.5.1 Método indireto	18
2.8.5.2 Método direto	21
2.9. Propriedades da partícula	22
2.9.1. Tamanho das partículas	23
2.9.2. Forma das partículas	27
3. MATERIAIS E MÉTODOS	31
3.1. Materiais	31
3.1.1. Materiais particulados utilizados	31
3.1.1. Tecidos utilizados	31

3.2. Equipamentos	33
3.2.1. Unidade de filtração	33
3.2.2. Sistema de aquisição de dados e controle	35
3.2.3. Caracterização do material particulado	35
3.2.4. Teste de compactação	36
3.3. Metodologia	37
3.3.1. Caracterização do material particulado	37
3.3.1.1. Preparo das amostras para obtenção das imagens	37
3.3.1.2. Análise das imagens	37
3.3.1.3. Testes de compactação	38
3.3.2. Filtração	39
3.3.3. Determinação da resistência específica e da porosidade da torta de filtração	40
3.3.3. Limpeza do meio filtrante	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1. Caracterização dos materiais particulados	42
4.1.1. Forma das partículas	45
4.1.2. Teste de compressão	48
4.2. Ensaio de filtração	49
4.2.1. Queda de pressão em função do tempo	49
4.2.2. Queda de pressão em função da massa de material particulado por unidade de área.	52
4.2.3. Resistência específica da torta de filtração formada.	55
4.2.4. Porosidade da torta de filtração formada	57
4.3. Limpeza dos meios filtrantes	63
5. CONCLUSÕES	67
6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	69
7. REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A – Resultados obtidos nos ensaios de filtração preliminares.	73
APÊNDICE B – Imagens obtidas pelo microscópio eletrônico de varredura dos materiais utilizados nos testes preliminares.	82

APÊNDICE C – Dados obtidos das análises de imagens dos materiais particulados maizena, polvilho doce e farinha de trigo.	86
APÊNDICE D – Dados dos testes de compressão dos materiais polvilho doce, maizena e farinha de trigo.	90
APÊNDICE E – Dados completos dos ensaios de filtração.	93

1. INTRODUÇÃO

A partir da revolução industrial, a emissão de poluentes na atmosfera aumentou descontroladamente causando diversos impactos ambientais. Porém, a poluição era vista como sinal de evolução e modernidade, não recebendo a atenção devida. Apenas nas últimas décadas, leis rigorosas obrigaram o setor industrial a controlar a emissão de seus poluentes, e para operar de acordo com as novas leis, tornou-se necessário o investimento no desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos para a limpeza de gases. Os equipamentos mais utilizados para esse fim são: lavadores, precipitadores eletrostáticos, ciclones, filtros, entre outros.

Os filtros são equipamentos muito utilizados no processo de limpeza de gases, pois, possuem alta eficiência, baixo custo (comparado a outros equipamentos) e fácil manuseio (para gases com baixa umidade). Diversos estudos avaliam a queda de pressão no filtro, a porosidade do meio filtrante e da torta de filtração, a velocidade superficial de filtração, diferentes meios filtrantes, entre outros, visando aumentar a eficiência dos filtros e diminuir os custos com a sua utilização.

Inúmeras são as aplicações dos filtros de tecidos, entre elas podemos citar: proteção respiratória, limpeza de ar de ambientes fechados, ar condicionado, chaminés e recuperação de material particulado. Muito material com valor agregado é lançado junto com os gases para a atmosfera, com os filtros é possível separar esse material antes de rejeitar os gases, aumentando o lucro dos processos.

Em alguns processos industriais, principalmente aqueles nos quais o produto final é obtido por meio de moagem ou trituração, os filtros de tecido são aplicados para reter o material que entra em suspensão sendo assim um dos mais importantes equipamentos do processo. Essa situação é muito comum em industriais alimentícias, na produção de farináceos e outros alimentos que tem a forma final de particulados finos ou granulados.

Os estudos na área de filtração de gases são bastante amplos, entretanto, a interação tecido – partícula relacionada com o formato das partículas é muito pouco pesquisada. A maioria dos estudos relaciona as variáveis de filtração apenas com o tamanho da partícula, tratando as partículas de diferentes tipos de materiais como uniformes e idênticas entre si. Mas, segundo Wakeman (2007) o volume e a área superficial das partículas são afetados pelo formato das partículas, e conseqüentemente, afeta a resistência específica e a permeabilidade através das tortas de filtração formadas.

Endo et al. (2001) investigou os efeitos da dispersão e do fator de forma das partículas na permeabilidade da torta de filtração em relação à água e ao ar. No trabalho os autores comprovaram que o fator de forma é importante e influencia a formação da torta de filtração.

Com base nessas informações verificou-se a necessidade de investigar a influência da morfologia das partículas na formação das tortas de filtração e, conseqüentemente, no impacto que essa influência causa na perda de carga do filtro e na eficiência do processo de limpeza. Para alcançar tal objetivo, este estudo se propõe a avaliar a porosidade e a resistência específica das tortas de filtração formadas pelos diferentes materiais, nas mesmas condições de filtração.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diversas variáveis são responsáveis pela eficiência e custo do processo de filtração de gases. Dentre os principais fatores que influenciam a filtração, pode-se citar a velocidade superficial, o tipo de tecido e as características das partículas. Alguns conceitos sobre como esses parâmetros afetam o processo são apresentados a seguir.

2.1. Filtração

A filtração pode ser definida como um processo de separação de partículas sólidas de um fluido por um meio poroso (PICH, 1987). Consiste na passagem de um fluido contendo material particulado através de um meio filtrante que coleta as partículas e permite a passagem do fluido limpo. É um dos sistemas de limpeza de gases mais antigos, e continua sendo muito utilizado devido a sua alta eficiência, baixo custo e fácil manuseio.

A filtração é utilizada em diversas aplicações como: proteção respiratória, limpeza de ar dos efluentes de caldeiras, processos com materiais nucleares, limpeza de salas e recuperação de material particulado.

A filtração pode ser classificada em duas categorias: filtração superficial e filtração profunda. Essa classificação é feita de acordo com o local do filtro onde acontece a filtração (DULLIEN, 1989). Na filtração superficial, as partículas são coletadas pelas fibras da superfície do meio filtrante ou pela torta de filtração. Na filtração profunda as fibras do interior do meio filtrante são as responsáveis pela coleta das partículas. Normalmente, a filtração profunda não é desejada, pois dificulta a limpeza do meio filtrante. Em alguns casos a limpeza torna-se impraticável sendo necessário substituir o meio filtrante.

2.2. Meios filtrantes de tecido

O tipo de tecido utilizado na filtração é um fator determinante na qualidade e na eficiência do filtro. Por esse motivo, é necessário conhecer a estrutura e as características

dos tecidos que serão usados como meios filtrantes. Os tecidos podem ser classificados em trançados e não trançados e são constituídos de fibras e fios.

Fibras: São as componentes básicas do fio. O fio pode ser confeccionado com materiais sintéticos ou naturais e ser constituído por fibras curtas (segmentadas) que são denominadas fibras cortadas ou por filamentos, que é uma fibra contínua (DONOVAN, 1985).

Fios: A fiação transforma as fibras em fios por um processo em que as mesmas são “torcidas” em fios, sendo esse processo medido pelo número de voltas por polegada. Quanto mais torcido o fio mais forte este será até certo ponto limitante, depois desse limite tornam-se quebradiços e perdem a elasticidade (DONOVAN, 1985).

2.2.1. Tecidos trançados

De acordo com a associação brasileira das indústrias de não tecidos e tecidos técnicos (ABINT), tecido trançado é uma estrutura produzida pelo entrelaçamento de um conjunto de fios de urdume e outro conjunto de fios de trama, formando ângulo de 90 °, ou próximo a esse valor.

O urdume é o conjunto de fios dispostos na direção longitudinal (comprimento) do tecido e forma a estrutura básica do tecido trançado. O fio que é entrelaçado com o urdume é designado trama.

Os tecidos trançados são geralmente utilizados em sistemas de filtração que operam com baixas vazões de ar e que utilizam limpeza por fluxo de ar reverso ou por vibração mecânica. Estes tecidos têm grande restrição a fluxos altos, mas grande resistência mecânica se comparados a tecidos não trançados (RODRIGUES, A. 2004). Nas aplicações que utilizam limpeza por pulso de ar reverso, o uso de tecidos trançados é usualmente restrito, devido ao desgaste do tecido causado pelos pulsos de alto fluxo de gás.

O entrelaçamento dos fios pode ser feito de diversas formas, os tipos mais comuns são trançados planos, sarja e cetim como mostrado na Figura 2.1 (RODRIGUES, A. 2004).

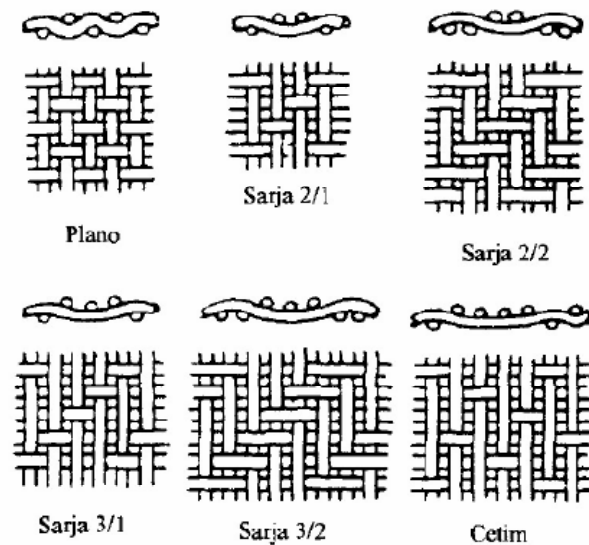


FIGURA 2.1 – Tipos de entrelaçamento de fios (Fonte: Rodrigues, A. 2004).

2.2.2. Tecidos não trançados

O tecido não trançado também é conhecido como “nonwoven” ou feltros. Conforme a norma NBR-13370, este tecido possui uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direcionalmente ou ao acaso, consolidados por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) ou pela combinação destes (ABINT).

Normalmente um tecido apropriadamente trançado é a base da confecção do feltro, que confere resistência e estabilidade dimensional ao tecido, enquanto que o feltro é formado pelas fibras desarranjadas que são responsáveis pela captura das partículas. Os feltros exibem muito mais poros por unidade de área que os tecidos trançados. A imagem de um tecido não trançado, tipo feltro de poliéster, é mostrada na Figura 2.2.

A formação da torta em tecidos não trançados ocorre mais lentamente que em tecidos trançados. Isto porque o espaço disponível para passagem do fluxo em um tecido trançado é mais concentrado que em um não trançado e o bloqueio desta passagem ocorre mais rapidamente por causa desse fluxo concentrado (RODRIGUES, K. 2006).

Os feltros necessitam de técnicas de limpeza mais rigorosas, empregando-se frequentemente os métodos de pulso de ar.

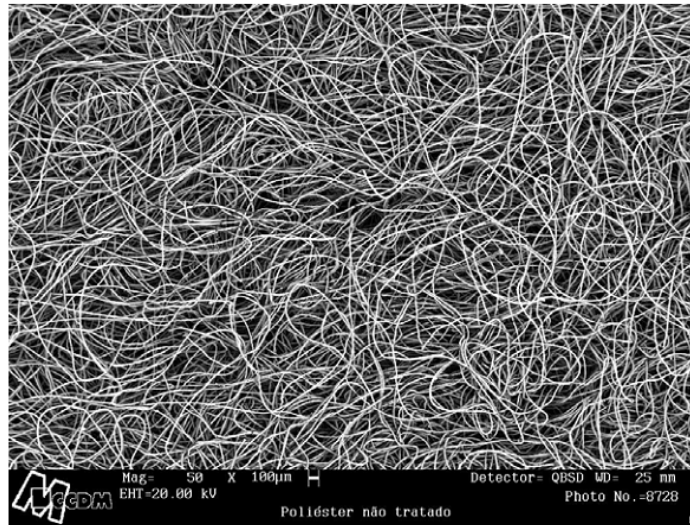


FIGURA 2.2 – Feltro de poliéster não trançado, obtida no MEV do CCDM, com aumento de 50 vezes (Fonte: Rodrigues, A. 2004).

Alguns processos de tratamento de tecidos podem ser utilizados para melhorar a estabilidade do tecido, alterar as características da superfície do tecido ajustando a sua capacidade de retenção e liberação de material particulado. Entre esses processos estão: calandragem, envernizamento ou envidramento, escovação, chamoscagem e impregnação química.

2.3. Eficiência de coleta de um filtro e a captura de partículas

Para que ocorra a filtração, é necessário que haja contato físico entre partícula e coletor. Além disso, é necessário que a partícula fique retida no coletor.

As partículas são coletadas através de cinco mecanismos principais, mostrados na Figura 2.3: interceptação direta, impactação inercial, difusão, gravidade e atração eletrostática. O estudo dos mecanismos de coleta de partículas é de grande complexidade, diversos são os fatores que interferem na eficiência de coleta, assim como: interferência das fibras no sentido das linhas de corrente e disposição aleatória das fibras em relação ao fluxo. Por essa razão, utilizam-se cálculos simplificados, sendo que o equacionamento para descrever a eficiência de coleta de cada mecanismo considera a coleta de partículas em uma única fibra, perpendicular ao sentido de escoamento do fluido. Os principais mecanismos de coleta são detalhados a seguir.

Interceptação direta: Mecanismo que depende do tamanho da partícula. Se uma partícula passa perto de um obstáculo, o contato pode ocorrer se a trajetória do centro da partícula passar a uma distância de um raio de partícula da superfície. Nos cálculos relacionados a esse tipo de mecanismo, a partícula é considerada sem massa, mas com tamanho finito. A partícula acompanha sua linha de corrente, sem se deslocar dela quando se aproxima da fibra (DULLIEN, 1989).

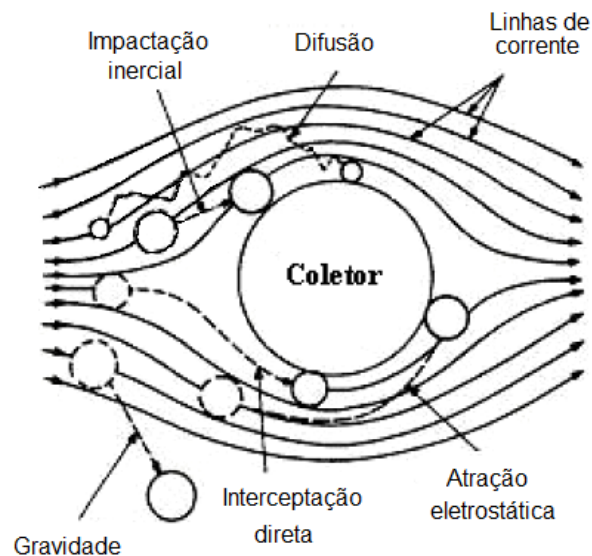


FIGURA 2.3 – Mecanismos de coleta. (Fonte: Donovan,1985)

Impactação ou deposição inercial: Neste tipo de mecanismo é assumido que a partícula tem massa e, portanto, inércia. A presença de um corpo no caminho do escoamento produz uma curvatura nas linhas de corrente, a partícula desvia das linhas de corrente devido às forças inerciais, se choca com a fibra do tecido e é coletada (DONOVAN, 1985). A eficiência da coleta depende da velocidade e da massa das partículas

Difusão ou movimento Browniano: esse mecanismo funciona muito bem para partículas muito pequenas. Neste caso as partículas são tão pequenas e possuem tão pouca massa que não seguem as linhas de corrente. A partícula pode colidir com a fibra durante esse movimento randômico e ser coletada (DONOVAN, 1985).

Mecanismo gravitacional: é o resultado do efeito da gravidade sobre a partícula. As partículas grandes desviam sua trajetória das linhas de corrente, podendo assim tocar a superfície das fibras e serem capturadas.

Atração eletrostática: neste mecanismo as partículas são atraídas pelo coletor devido à existência de carga eletrostática na partícula e no coletor.

Aumentando-se o diâmetro das partículas os mecanismos de interceptação, impactação e gravidade tendem a prevalecer enquanto que a diminuição delas incentiva a difusão browniana. Inevitavelmente haverá regiões com mais de um mecanismo de captura, portanto a eficiência total não é dada pela soma das eficiências pertinentes a cada mecanismo, mas é menor que ela. Isto porque vários mecanismos acabam competindo pela mesma partícula e sua captura pode ser contabilizada mais de uma vez (RODRIGUES, K. 2006).

2.4. Processo de filtração

O processo de filtração pode ser dividido em três etapas denominadas: filtração de profundidade, formação dos dendritos e filtração superficial, como ilustrado na Figura 2.4.

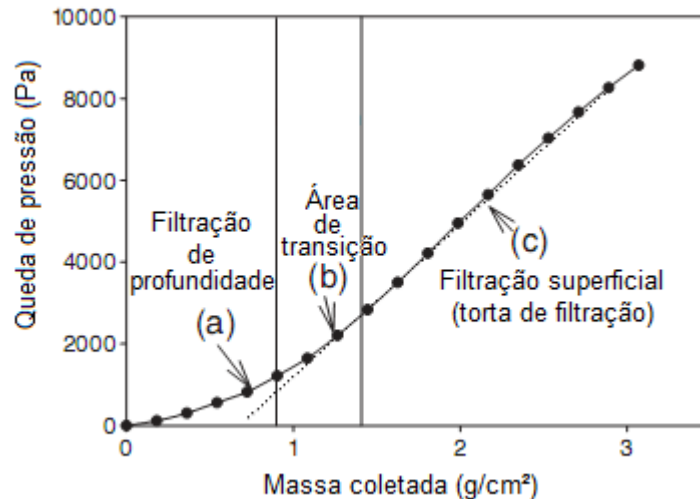


FIGURA 2.4- Queda de pressão como função da massa acumulada para o primeiro ciclo de filtração (Fonte: Song, 2006).

Na primeira etapa da filtração, denominada filtração interna, as fibras do interior do meio filtrante são responsáveis pela captura das partículas. A perda de carga nesta fase aumenta lentamente e esta resposta é diretamente proporcional ao número de partículas coletadas, ou seja, a perda de carga apresenta um comportamento linear em função da massa coletada e depende dos mecanismos de captura (SONG, 2006). Essa discussão está de acordo

com os dados experimentais obtidos por Japuntich et al. (1994). Dependendo das características do tecido esta fase pode ter maior ou menor duração. No caso dos filtros HEPA (high efficiency particulate aerosol), que são classificados pela NBR 7256 como filtro absoluto da classe A3 com eficiência maior ou igual a 99,97% para partículas de 0,3 μm , esta etapa é praticamente inexistente sendo a formação da torta quase instantânea. Para os demais filtros essa fase é mais pronunciada no primeiro ciclo, com um tecido virgem e tem sua duração diminuída sensivelmente nos ciclos subsequentes.

Na segunda etapa com o aumento das partículas coletadas inicia-se a formação de dendritos, que são estruturas formadas pela aglomeração de partículas no interior do meio que passam a agir como novos elementos coletores. A partir dos dendritos, forma-se a torta de filtração.

Na terceira etapa, a torta de filtração passa a atuar como meio filtrante, contribuindo para a retenção de partículas menores. A perda de carga aumenta linearmente com a massa de material particulado depositada alcançando sua máxima perda de carga.

2.5. Curvas de filtração

A curva de filtração pode assumir três comportamentos distintos, conforme apresentados na Figura 2.5. No entanto, esses comportamentos são assumidos somente para o primeiro ciclo de filtração. Após a regeneração do filtro, o comportamento da curva pode mudar substancialmente, dependendo do comportamento da limpeza, ou seja, se o filtro foi limpo completamente ou não (TIENI, 2005).

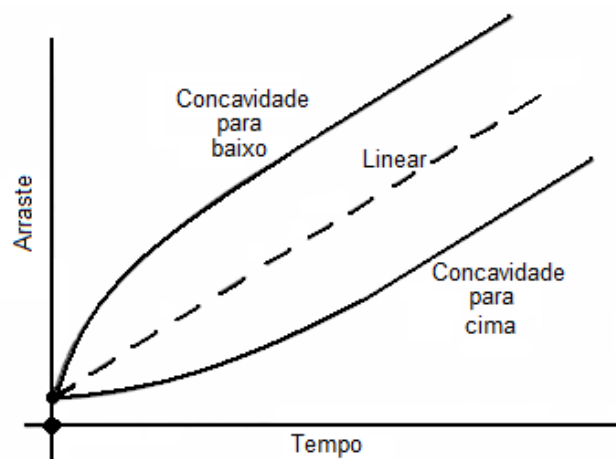


FIGURA 2.5 - Curvas de queda de pressão inicial durante a filtração. (Fonte: Donovan, 1985)

O comportamento linear da curva é observado quando a filtração se dá apenas superficialmente, e a queda de pressão no filtro aumenta linearmente com a massa de material particulado coletada. A curva com concavidade para baixo indica um ciclo de filtração com um rápido aumento na queda de pressão, o que significa uma rápida formação da torta de filtração. A curva com concavidade para cima representa um ciclo de filtração com formação mais lenta da torta de filtração, indicando um período maior da etapa da filtração de profundidade (DONOVAN, 1985).

2.6. Mecanismos de limpeza

No momento em que a perda de carga atinge um valor pré-estabelecido, ou um tempo de filtração fixado, a remoção da camada de partículas formada torna-se imprescindível do ponto de vista econômico e operacional. Os métodos apresentados pela literatura para remoção do material coletado incluem a vibração mecânica, o fluxo de ar reverso e o pulso de ar reverso.

Vibração mecânica: consiste em utilizar um motor para promover a vibração mecânica, gerando uma aceleração no tecido que é função da amplitude e frequência da vibração. A energia repassada ao tecido pode ser suficiente para romper as ligações adesivas entre o meio filtrante e a torta ou ligações coesivas dentro da estrutura do tecido. É considerado o método mais antigo e de menor custo. Possui a vantagem de ter um sistema de operação e montagem simples e desvantagem de ter necessidade de interromper o processo de filtração para a limpeza (TIENI, 2005).

Fluxo de ar reverso: consiste na passagem de ar limpo no sentido inverso da filtração removendo uma quantidade significativa da torta. Esta técnica permite que o tecido tenha uma vida útil mais longa devido ao impacto mecânico ser menor e possui a desvantagem da necessidade de interrupção do processo para a limpeza (TIENI, 2005).

Pulso de ar reverso: consiste na passagem de um pulso de ar no sentido inverso ao da filtração removendo a torta formada, nesta técnica não é necessária a interrupção da filtração durante a limpeza, pois esta ocorre em frações de segundo, porém, possui a desvantagem do tecido ter um tempo de vida útil reduzido devido a um maior desgaste das fibras (TIENI, 2005).

2.7. Remoção da torta de filtração

A tensão total requerida para a remoção do elemento tem dois componentes: a primeira é a tensão normal à superfície da torta que é requerida para remover o elemento na interface com o tecido (área de adesão) e a segunda é a tensão de cisalhamento necessária para remover o elemento nas interfaces laterais (área de coesão) com o restante da torta. As forças que prendem o elemento ao tecido são denominadas de forças de adesão e mantêm unidas as partículas da torta aos componentes do tecido, enquanto que as forças que prendem o elemento ao restante da torta são denominadas de forças de coesão e estão relacionadas à interação entre as partículas que formam a torta, sendo portanto, dependentes da sua espessura (RODRIGUES, A. 2004).

Na teoria, assim que a força dessa união adesiva e coesiva é excedida, a torta se destaca simultaneamente em toda parte. No entanto não é isso que acontece na prática. Devido à influência de diversos fatores, algumas áreas da torta são removidas completamente e outras não (KOCH et al., 1996). Esse fenômeno é conhecido como limpeza por blocos e está ilustrado na Figura 2.6. A limpeza por blocos resulta tanto na distribuição desigual da espessura da torta, quanto em uma velocidade não uniforme no ciclo seguinte, interferindo na formação da nova torta após a limpeza e na perda de carga.

Diversos fatores contribuem para que aconteça a limpeza por blocos, assim como: as propriedades superficiais do filtro, as propriedades químicas e estruturais das partículas, as forças adesivas e coesivas entre partícula-partícula e partícula-tecido, aplicação não uniforme da tensão durante a limpeza, falhas na torta, entre outros.

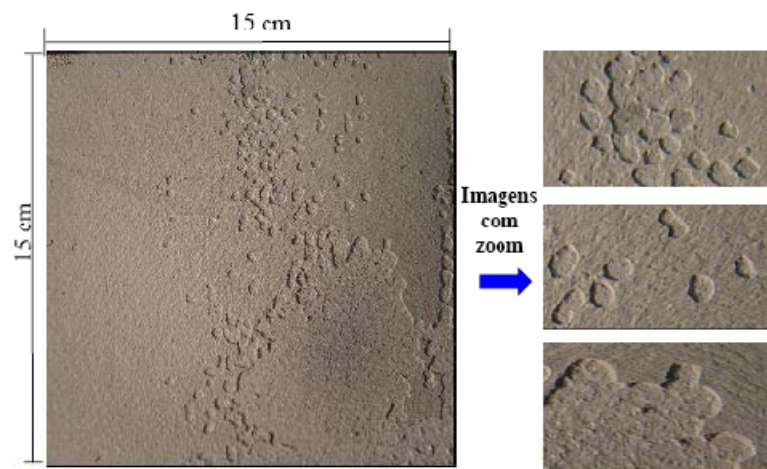


FIGURA 2.6 – Limpeza por blocos (Fonte: Tieni, 2005)

2.8. Fatores de grande importância no processo de filtração

2.8.1. Queda de pressão

A queda de pressão, ou perda de carga, é a diferença entre a pressão de entrada e a pressão de saída do filtro. No caso de um filtro limpo, esse parâmetro depende apenas das propriedades do fluido e das propriedades do meio filtrante utilizado como filtro. Com o decorrer da filtração, a queda de pressão se torna dependente das propriedades das partículas depositadas dentro ou sobre o filtro (PICH, 1987).

A perda de carga no filtro é um parâmetro de extrema importância no processo, pois, determina a frequência de limpeza do meio filtrante, influenciando diretamente no tempo de vida útil do tecido, e pode determinar também, a potência requerida pelo sistema. Segundo Pich (1987), a queda de pressão do filtro tem a mesma importância que a eficiência, e às vezes é mais importante. O autor afirma que não é tão difícil preparar um filtro com eficiência absoluta, mas o alto valor da perda de carga pode transformar sua prática impossível. Pois, maiores quedas de pressão necessitam de maior potência, aumentando assim, o custo do processo.

As equações mais utilizadas para avaliar a perda de carga em escoamentos em leitos porosos são conhecidas como equação de Darcy e equação de Forchheimer.

$$\frac{\Delta P}{L} = \alpha \mu V_f \quad (1)$$

$$\frac{\Delta P}{L} = \alpha \mu V_f + \beta \rho_g V_f^2 \quad (2)$$

Nas quais, L é a espessura do meio filtrante, μ é a viscosidade do fluido, ρ_g é a densidade do fluido, V_f é a velocidade superficial de filtração, $1/\alpha$ e $1/\beta$ são conhecidos como coeficientes de permeabilidade darciana e não darciana, respectivamente.

Na equação de Darcy (Equação 1) apenas os efeitos viscosos são considerados, deixando de ser eficaz com o aumento da velocidade de escoamento. Neste caso, a equação de Forchheimer (Equação 2) torna-se mais indicada, pois, considera também os efeitos inerciais.

A queda de pressão total no filtro (ΔP_T) pode também ser definida como a soma da queda de pressão no meio filtrante (ΔP_{MF}) com a queda de pressão na torta de filtração (ΔP_C), de acordo com a equação:

$$\Delta P_T = \Delta P_{MF} + \Delta P_C \quad (3)$$

Considerando que a espessura do meio filtrante permaneça constante durante a filtração e que o fluido seja newtoniano e incompressível, pode-se escrever a queda de pressão no meio filtrante como apresentado a seguir:

$$\Delta P_{MF} = k_1 V_f \quad (4)$$

Em que, k_1 é a resistência específica do tecido, dada por:

$$k_1 = L\alpha\mu \quad (5)$$

Para a determinação da queda de pressão na torta formada, a espessura (L_C) é um parâmetro difícil de ser obtido, e varia com o tempo de filtração. Entretanto, é possível de ser calculada por meio da massa de material particulado depositada por unidade de área (W), desde que a densidade da partícula (ρ_p) e a porosidade da torta (ε) sejam parâmetros conhecidos. Considerando a torta formada incompressível tem-se a equação:

$$L_C = \frac{W}{\rho_p(1 - \varepsilon)} \quad (6)$$

Substituindo L_C na equação de Darcy chega-se a equação a seguir para a queda de pressão na torta.

$$\Delta P_C = \frac{WV_f\alpha\mu}{\rho_p(1 - \varepsilon)} \quad (7)$$

Que pode ser escrita como:

$$\Delta P_C = k_2 V_f W \quad (8)$$

Sendo, k_2 a resistência específica da torta de filtração formada e dada por:

$$k_2 = \frac{\alpha\mu}{\rho_p(1 - \varepsilon)} \quad (9)$$

Finalmente, substituindo as Equações (4) e (8) na Equação (3), chega-se na equação:

$$\Delta P_T = k_1 V_f + k_2 V_f W \quad (10)$$

Se o fluxo de gás é laminar através do filtro e da torta, uma relação linear existe entre a queda de pressão no filtro e a velocidade do gás (PICH, 1987), a perda de carga aumenta com o aumento da velocidade de filtração.

No início da filtração, a queda de pressão apresenta um comportamento não linear com o tempo, esse comportamento é resultante da compressibilidade da torta. Após a formação da torta esse comportamento tende a se linearizar (AGUIAR, 1995). Quando a torta é incompressível, a queda de pressão aumenta linearmente com a espessura da torta formada.

O valor teórico de k_2 depende fortemente da porosidade do meio, sendo esta difícil de ser medida, portanto, essa variável é geralmente desconhecida. No entanto k_2 pode ser determinada experimentalmente, passa a ser chamado de $k_{2(exp)}$, e é calculado pelo aumento na queda de pressão no filtro e pelo ganho de massa devido ao acúmulo de material particulado, conforme é mostrado a seguir:

$$k_{2(exp)} = \frac{A (\Delta P_2 - \Delta P_1)}{V_f (M_1 - M_2)} \quad (11)$$

2.8.2. Arraste do filtro

O arraste do filtro (S) é definido pela razão entre a queda de pressão e a velocidade de filtração. Após a formação da torta de filtração, o arraste assume um comportamento linear em relação à quantidade de material particulado acumulado por

unidade de área. Podendo ser escrito a partir da divisão da Equação (10) pela velocidade de filtração, obtendo-se a equação do arraste definida por:

$$S = k_1 + k_2 W \quad (12)$$

O arraste em um ponto qualquer nas condições iniciais de filtração, onde a queda de pressão não aumenta linearmente com o aumento da massa depositada, chamado de arraste efetivo (S_E), pode ser estimado pela extrapolação da parte linear da curva até o ponto desejado, assim como ilustrado na Figura 2.7.

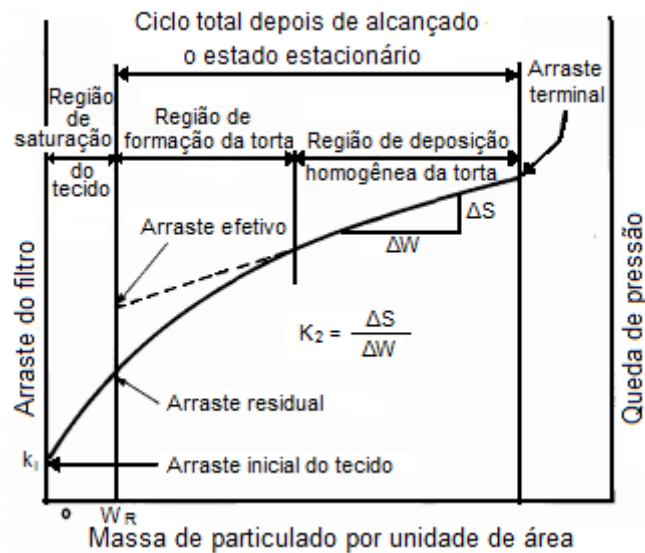


FIGURA 2.7 - Queda de pressão e força de arraste em função da massa de material particulado depositada por unidade de área em um filtro de tecido (Fonte: DONOVAN, 1985. Adaptado)

O arraste efetivo pode ser calculado pela equação:

$$S = \frac{\Delta P_T}{V_f} = S_E + k_2(W - W_R) \quad (13)$$

Em que W_R é a massa residual por unidade de área, determinado experimentalmente.

2.8.3 Velocidade de filtração

Velocidade superficial de filtração é aquela verificada na interface do tecido. Está diretamente ligada com a área efetiva de filtração, quanto menor a área de filtração maior deve ser a velocidade de filtração para que o fluido atravesse o meio filtrante. Portanto, é um parâmetro de fundamental importância para o dimensionamento do filtro e determinação da potência requerida na operação de filtração interferindo no custo do equipamento.

Altas velocidades de filtração reduzem o tamanho da área filtrante, entretanto aumentam a potência requerida pelo soprador aumentando o custo do processo. Baixas velocidades de filtração reduzem a potência requerida, entretanto exigem maiores áreas de filtração (IINOYA; DENNIS, 1987).

A velocidade de filtração utilizada em qualquer aplicação de filtração depende das características do material particulado, da distribuição do tamanho das partículas, da concentração de entrada do material particulado, da temperatura do gás, do método de limpeza do filtro e do tipo de tecido (TIENI, 2005). Vários parâmetros da filtração são influenciados pela velocidade, assim como a queda de pressão do filtro, a compactação da torta de filtração e a porosidade da torta de filtração. Com o aumento da velocidade de filtração, a queda de pressão no filtro e a compactação da torta aumentam e a porosidade da torta diminui.

2.8.4. Porosidade dos meios filtrantes

A porosidade é um parâmetro importante e mede a proporção de espaços vazios no meio filtrante, além de ser um parâmetro fundamental para a escolha do meio filtrante devido a sua relação com a eficiência de coleta de partículas. Segundo Pich (1987), para filtros de alta porosidade (usualmente maior que 90%), a eficiência do filtro aumenta com a redução da porosidade, isto é, o aumento da densidade de empacotamento reflete no aumento da porosidade. Entretanto, a diminuição da porosidade aumenta a perda de carga inicial do tecido de filtração, aumentando a potência requerida pelo sistema. É importante destacar que quanto maior é a porosidade do meio filtrante, maior é a quantidade de partículas que penetram no tecido. Esse processo dificulta a limpeza do meio filtrante, podendo ocorrer

também a colmatação total do tecido, o que impossibilita a limpeza fazendo-se necessária a troca do meio filtrante.

Quanto maior a porosidade e maior o diâmetro dos poros, menor é a resistência do tecido ao fluido, facilitando a passagem do gás e retraindo os contaminantes, entretanto, a resistência do tecido pode ser afetada, sendo necessária uma avaliação desses parâmetros.

2.8.5. Porosidade da torta de filtração

A porosidade de tortas de filtração é uma propriedade estrutural muito importante, pois tanto a queda de pressão no filtro durante a operação quanto a força necessária para remover a torta são dependentes desse parâmetro. Entretanto, devido à grande fragilidade da camada de material particulado, é extremamente difícil obtê-la experimentalmente (AGUIAR, 1995).

A porosidade descreve a fração de volume vazio presente no meio. E está relacionada com o número de contatos partícula-partícula, e conseqüentemente, com a resistência de um aglomerado.

Dois métodos são utilizados para a determinação da porosidade da torta de filtração, o método indireto e o método direto. O método indireto que consiste na utilização de equações encontradas na literatura, e o método direto que utiliza imagens da torta para a obtenção da porosidade. Os dois métodos são detalhados nos próximos itens

Os autores Silva et al. (1999) testaram várias velocidades de filtração. Para cada velocidade, quatro tortas com diferentes espessuras foram testadas. Para cada torta formada, a limpeza do tecido foi realizada utilizando a técnica do fluxo de ar reverso e a força de adesão da torta/tecido foi estimada. Os resultados mostraram que a porosidade da torta diminui e a resistência específica da torta aumenta com o aumento da velocidade superficial de filtração.

2.8.5.1 Método indireto

São encontradas na literatura diversas equações para a estimativa da porosidade da torta de filtração. Dentre elas pode-se citar:

Equação de Ergun: Foi apontada por Aguiar (1995) como a relação que melhor representa a porosidade real da torta, quando a queda de pressão e a espessura da torta são fatores conhecidos. Essa equação é dada por:

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{150(1 - \varepsilon)^2 \mu V_f}{\varepsilon^3 dp^2} + \frac{1,75(1 - \varepsilon) \rho_g V_f^2}{\varepsilon^3 dp} \quad (14)$$

Sendo, ρ_g a densidade do gás, μ a viscosidade do gás, ε a porosidade da torta, V_f a velocidade superficial do fluido, dp o diâmetro médio das partículas e L a espessura da camada porosa, que pode ser uma torta.

A espessura da torta pode ser determinada por meio da equação:

$$L = \frac{Qt}{A\rho_p(1 - \varepsilon)} \quad (15)$$

Sendo Q a vazão mássica de material particulado, A a área superficial da torta, ρ_p a densidade das partículas e t o tempo de filtração. Substituindo a Equação (15) na Equação (14) tem-se a equação de Ergun modificada:

$$\frac{\Delta P}{t} = \frac{150(1 - \varepsilon)\mu V_f Q}{\varepsilon^3 dp^2 A\rho_p} + \frac{1,75\rho_g V_f^2 Q}{\varepsilon^3 dp A\rho_p} \quad (16)$$

Equação de Kozeny-Carman: é bastante utilizada para calcular a queda de pressão através da deposição da torta sobre um meio filtrante (CHENG; TSAI, 1998). Assume-se que o meio poroso pode ser representado por capilares, cuja superfície iguala-se àquelas das partículas que compõe o meio, e fixando o volume capilar igual ao volume de vazios do meio tem-se a equação:

$$\Delta P = \frac{18\mu V_f Q t}{A dp^2 \rho_p c'} \frac{2K_{CK}(1 - \varepsilon)}{\varepsilon^3} \quad (17)$$

Na qual ΔP é a queda de pressão, c' o fator de correção de Cunningham, μ é a viscosidade do fluido e ρ_p é a densidade da partícula e dp é o diâmetro médio das partículas. A constante empírica, K_{CK} , é usualmente igual a 4,8 para partículas de formato esférico e 5,0 para partículas irregulares.

Para gases em escoamento viscoso sobre esferas, o fator de Cunningham pode ser obtido por meio da equação:

$$c' = 1 + \frac{2\lambda}{dp \left[1,275 + 0,4 \exp\left(\frac{-1,10 dp}{2\lambda}\right) \right]} \quad (18)$$

Sendo λ o livre caminho médio das moléculas do gás.

Equação de MacDonald: foram realizadas modificações na equação de Ergun considerando a rugosidade das partículas, aumentando assim a faixa de abrangência da equação. Foram propostos dois modelos:

Para partículas rugosas tem-se:

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{180(1 - \varepsilon)^2 \mu V_f}{\varepsilon^3 dp^2} + \frac{4,0(1 - \varepsilon) \rho_g V_f^2}{\varepsilon^3 dp} \quad (19)$$

Para partículas não rugosas tem-se:

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{180(1 - \varepsilon)^2 \mu V_f}{\varepsilon^3 d_p^2} + \frac{1,8(1 - \varepsilon) \rho_g V_f^2}{\varepsilon^3 d_p} \quad (20)$$

Equação proposta por Endo et al. (1998): Os autores consideram o formato das partículas, assim como a não homogeneidade do material particulado, como fatores que influenciam a porosidade da torta de filtração e a equação pode ser escrita por:

$$\frac{\Delta P_c}{L} = \frac{180k(1 - \varepsilon)^2 \mu V_f}{\varepsilon^3 d_g^2 \exp(4 \ln^2 \sigma_g)} \quad (21)$$

Onde σ_g é o desvio padrão do diâmetro médio geométrico das partículas e d_g é o diâmetro médio geométrico. Nesta equação foram incluídos o fator de forma (k) e a influência da dispersão dos tamanhos das partículas que compõe o material particulado ($4 \ln^2 \sigma_g$). O fator de forma dinâmico (k) de uma partícula é definido como a força de arraste da partícula em uma dada velocidade, dividida pela força de arraste de uma esfera de mesmo volume em uma mesma velocidade (ENDO et al. 1998). Pode ser calculado por:

$$k = \frac{c'_e}{c'_s} \cdot \left(\frac{d_e}{d_s} \right)^2 \quad (22)$$

Em que, d_e é o diâmetro de uma esfera equivalente, d_s é o diâmetro de Stokes e c' é o fator de correção de Cunningham para os diâmetros d_e e d_s .

Substituindo a espessura, Equação (15), na Equação (21), a equação proposta por Endo et al. modificada, pode ser escrita por:

$$\Delta P_c = \frac{180k(1 - \varepsilon) \mu V_f}{\varepsilon^3 d_g^2 \exp(4 \ln^2 \sigma_g)} \frac{Qt}{A \rho_p} \quad (23)$$

Lucas (2000) utilizou a equação de Ergun e concluiu que a porosidade da torta de filtração diminui com o aumento da velocidade superficial de filtração.

Endo et al. (2001) determinaram a porosidade de tortas de filtração de gases, para diferentes tipos de materiais pulverulentos, trabalhando com materiais compostos por partículas esféricas monodispersas e outros materiais compostos de partículas com formatos irregulares polidispersos. Eles concluíram que as partículas esféricas monodispersas possuem menores valores de porosidade, enquanto que as partículas de formatos irregulares e cúbicos possuem maiores valores de porosidade.

2.8.5.2 Método direto

O estudo experimental da torta de filtração é bastante delicado devido à grande fragilidade da camada de material particulado. Aguiar (1995), por meio de uma adaptação do trabalho de Schmidt e Löffler (1990), desenvolveu uma técnica para a determinação experimental da porosidade da torta.

Nesta técnica, a torta de filtração passa por um processo de pré-endurecimento que consiste na passagem de um adesivo instantâneo arrastado por um fluxo de ar úmido através do meio filtrante. Segundo Aguiar (1995), essa etapa é muito importante para que não ocorra um rearranjo de partículas modificando a sua estrutura durante a etapa seguinte que consiste na penetração de um agente embutidor na estrutura, preenchendo todos os poros da camada de material particulado, sem causar variações na sua estrutura.

Após o endurecimento do meio filtrante juntamente com a torta de material particulado formada, este é seccionado em pequenos pedaços e as amostras são embutidas, esmeriladas e polidas para a obtenção da imagem da seção transversal da torta. Para a análise em microscópio eletrônico de varredura, é necessário que a amostra passe por um processo de recobrimento metálico com ouro puro, que proporciona a condução de elétrons.

As imagens são analisadas em um programa de tratamento de imagens para a determinação das áreas das partículas e dos espaços vazios. A imagem obtida pelo microscópio é binarizada para melhor visualização das partículas. A partir da razão entre a área vazia pela área total, determina-se a porosidade.

Aguiar (1995) concluiu que a porosidade da torta se altera durante o processo de filtração, sendo, portanto, a torta compressível. Mostrou que a porosidade é maior na

interface torta-ar do que na interface torta-tecido e também que, com o aumento dos diâmetros das partículas a porosidade da torta diminui. Os resultados indicaram que as equações da literatura podem ser utilizadas na estimativa da porosidade média, entretanto, quando for necessário conhecer o comportamento da porosidade com a posição da torta o método direto e mais indicado.

Ito (2002) utilizou filtros de poliéster como meio filtrante e como material pulverulento o concentrado fosfático. Utilizou o método de análise de imagens. Obteve dados experimentais da porosidade em função da velocidade superficial de filtração, da queda de pressão, do diâmetro médio das partículas e da taxa de alimentação de material particulado, mantendo as demais variáveis constantes. Ito (2002) concluiu que a porosidade diminui com o aumento da velocidade superficial de filtração, partículas esféricas resultaram em menores valores de porosidade enquanto as partículas com formatos irregulares resultaram em maiores valores de porosidade.

Park et al. (2007) estudaram a porosidade da torta de filtração utilizando análise de imagens em um sistema de microfiltração. Segundo os autores, o acúmulo da torta aumenta a resistência ao fluxo reduzindo a permeabilidade do fluxo. A resistência da torta depende de vários fatores, entre eles, a porosidade da torta e as propriedades físicas das partículas (tamanho e forma). Entre esses fatores a porosidade da torta é de grande interesse, pois, está intimamente ligada à estrutura e compressibilidade da torta. Os autores utilizaram análise de imagens obtidas por microscópio de varredura a laser e determinaram que para pequenas partículas, a porosidade da torta é pouco dependente da dimensão das partículas, enquanto para partículas maiores, a porosidade diminui com o aumento do tamanho das partículas. E também foi observado que com o aumento da pressão diminui-se a porosidade.

2.9. Propriedades da partícula

O estudo das propriedades de materiais particulados é essencial para o projeto e para a operação de equipamentos e nos processos industriais (GELDART, 1990). A caracterização das propriedades primárias da partícula e a correlação com as propriedades secundárias do sistema particulado como um todo é um problema comum em todos os ramos

do estudo sobre materiais particulados (SVAROVSKY, 1990). Algumas destas propriedades primárias e a relação com as propriedades secundárias estão apresentadas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Propriedades primárias das partículas do material e propriedades secundárias do material.

PROPRIEDADES PRIMÁRIAS	
PARTÍCULA	MATERIAL PARTICULADO
Tamanho	Distribuição granulométrica. Diâmetro médio
Forma	Distribuição - forma em função do tamanho de partícula. Média
Densidade	Distribuição–densidade em função do tamanho de partícula Densidade média
Área Superficial da partícula	Área superficial total
PROPRIEDADES SECUNDÁRIAS	
Rigidez	Propriedades do escoamento e manuseio
Resistência	empacotamento
Dureza	Tratamento do material – moagem, polimento etc.
Porosidade	Permeabilidade

2.9.1 Tamanho das partículas

De acordo com Svarovsky (1990), para a determinação do tamanho da partícula, duas decisões cruciais devem ser tomadas antes do método ser selecionado para realizar a medida:

- (a) definição do parâmetro que será utilizado e
- (b) como serão apresentados os dados da distribuição.

(a) Definição do parâmetro que melhor representa o tamanho de partícula

- O tamanho de uma partícula esférica homogênea é definido unicamente por seu diâmetro, para uma partícula cúbica o único parâmetro necessário é a dimensão da aresta. Para partículas irregulares, o tamanho de partícula depende do método escolhido para realizar a medida. Os parâmetros mais comuns são: área projetada, área superficial, diâmetro, entre outros (ALLEN, 1990).

Por meio de análise microscópica é possível observar e medir partículas isoladamente. Segundo Allen (1990), uma partícula tem infinitas dimensões lineares, e só tem valores significativos quando é possível calcular a média de várias medidas, isso é similar para um grande número de partículas. Utilizando o microscópio é possível medir o diâmetro de cada partícula individualmente e dividir pelo número total de partículas para se obter o diâmetro médio, ou seja, um único número que represente a partícula (a partir desse momento será denominado apenas número) para determinar o tamanho da partícula. Desta mesma maneira, é possível determinar a área superficial média da partícula, e em alguns casos, o volume médio das partículas. Segundo Rawle (2005), a maior dificuldade para determinar o tamanho da partícula é saber como descrever um objeto tridimensional com apenas um único número.

A Tabela 2.2 apresenta algumas definições de diâmetros de partículas que são largamente utilizadas nos processos de caracterização do tamanho das partículas.

O diâmetro de Feret é uma medida geométrica comumente utilizada para a determinação do tamanho da partícula, e é definido pela distância entre duas retas paralelas tangentes ao contorno da partícula (POURGHARAMANI.; FORSSBERG, 2005), como pode ser observado em detalhes na Figura 2.8. A Figura 2.9 ilustra algumas das principais medidas e dimensões equivalentes para uma partícula de contorno irregular.

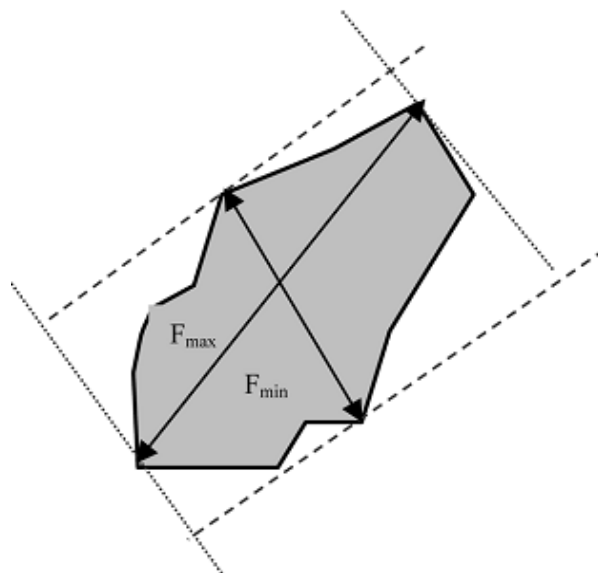


FIGURA 2.8 – Diâmetro de Feret (Fonte: Pourghahramani.; Forsberg, 2005)

Tabela 2.2 – Definições de alguns diâmetros de partículas (ALLEN, 1990).

Nome	Definição
Diâmetro volumétrico	Diâmetro de uma esfera de mesmo volume que a partícula.
Diâmetro superficial	Diâmetro de uma esfera de mesma área superficial que a partícula.
Diâmetro de arraste	Diâmetro de uma esfera que oferece a mesma resistência ao movimento que a partícula de interesse em um fluido com mesma velocidade e viscosidade.
Diâmetro de queda livre	Diâmetro de uma esfera de mesma densidade e mesma velocidade de queda livre da partícula em um fluido de mesma densidade e viscosidade.
Diâmetro de Stokes	O diâmetro de queda livre de uma partícula em uma região de fluxo laminar ($Re < 0,2$)
Diâmetro de área projetada	Diâmetro de um círculo de mesma área que a área projetada da partícula.
Diâmetro - perímetro	Diâmetro de um círculo de mesmo perímetro que o projetado pela partícula.
Diâmetro de peneira	Tamanho equivalente a menor abertura através da qual a partícula consegue passar.
Diâmetro de Feret	Distância média entre pares de linhas paralelas tangentes ao contorno da partícula
Diâmetro de Martin	Distância que melhor se aproxima da linha que divide a partícula ao meio

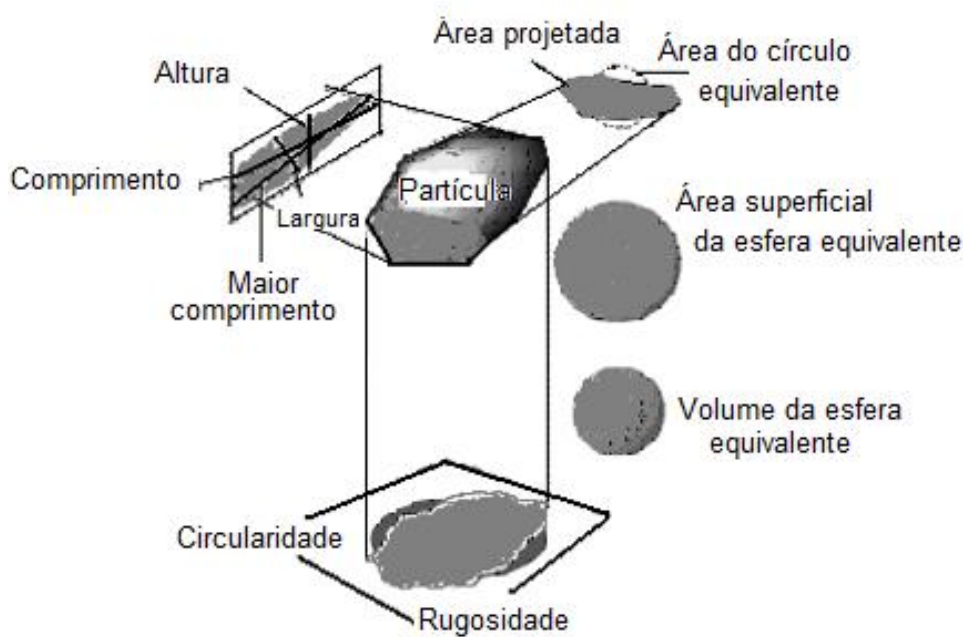


FIGURA 2.9 – Dimensões de uma partícula de contorno irregular (Fonte: Pourghahramani.; Forsberg, 2005. Adaptada).

(b) Apresentação dos resultados - Frequentemente é mais conveniente mostrar as informações por meio da distribuição cumulativa, onde a abscissa é o tamanho de partícula e a ordenada é o percentual menor ou maior que o tamanho. Esse método tem a vantagem de que o tamanho médio e a porcentagem entre dois tamanhos podem ser lidos diretamente. Se a faixa de tamanho é muito ampla, especialmente se os intervalos estiverem em uma progressão geométrica, é aconselhável que se use uma escala logarítmica (ALLEN, 1990).

Existem diversas maneiras de se medir o tamanho de partícula, como exemplos podem ser citados: Microscópio ótico, microscópio eletrônico, ciclones, cromatografia hidrodinâmica, difração a laser entre outros.

Para as análises por microscopia, segundo Rawle (2005), deve-se ter muita cautela ao fazer conversões entre número único, comprimento, volume e massa médios. Se o dado desejado for massa ou volume médios, será necessário fazer a conversão entre o número médio para a massa média. Matematicamente é muito simples, entretanto essa conversão pode aumentar muito o erro da medida. No caso de ser necessário converter um número médio para volume médio o erro de medida do microscópio será elevado ao cubo, pois o volume é uma função cúbica do diâmetro. Na prática, isso significa que uma partícula de 10 μm ignorada ou não medida é o mesmo que ignorar mil partículas de 1 μm . Por esse motivo, essa análise deve ser feita sempre com muita cautela, e quando possível, deve-se utilizar um segundo método para validar as análises.

Rodrigues (2006) realizou diversos ensaios com rocha fosfática e polvilho doce com diferentes diâmetros e os seus resultados mostraram que o maior diâmetro de partículas resultou em uma melhor acomodação tanto interna (refletida no maior tempo de filtração interna) quanto superficial da torta, uma vez que a resistência específica da torta de partículas grossas foi inferior àquela apresentada pela torta constituída por partículas finas. Essa influência do diâmetro havia sido relatada por Rembor e Kasper (1996) e Aguiar e Coury (1996). Os autores concluíram que as partículas de maiores diâmetros efetuam um recobrimento menos eficiente das fibras, resultando em uma menor perda de carga.

As partículas menores da distribuição controlam muitos aspectos dos ciclos de filtração. São elas que penetram no tecido no início da filtração e formam a torta de filtração bem próxima ao tecido. São as partículas pequenas que mais contribuem com a área superficial das partículas e com a resistência específica da torta de filtração (WAKEMAN, 2007).

2.9.2 Forma das partículas

Segundo Hawkins (1990) a forma das partículas é necessária para descrever o comportamento das partículas nos processos industriais e nos produtos. O formato é reconhecido como uma das propriedades fundamentais, afeta, por exemplo, o empacotamento, a densidade, a porosidade, a permeabilidade, a coesão entre outras propriedades. Partículas completamente diferentes podem ser consideradas, equivocadamente, como idênticas se apenas a distribuição granulométrica for considerada. A Figura 2.10 ilustra um exemplo no qual as distribuições de dois materiais bastante diferentes poderiam ser iguais, entretanto os dois materiais são visivelmente diferentes (CROMPTON, 2005).

Vários métodos são propostos para analisar a forma das partículas, esses incluem: descrição verbal, o uso de diversos coeficientes e fatores de forma, curvatura, descrição por meio de formas sólidas, funções matemáticas como a série de Fourier, dimensões fractais entre outros (SVAROVSKY, 1990). Assim como acontece para análise do tamanho de partícula, o formato também pode ser determinado por um número, superfície ou volume. Mais uma vez, é necessário bom senso para determinar qual é o fator de forma que melhor representa a amostra.

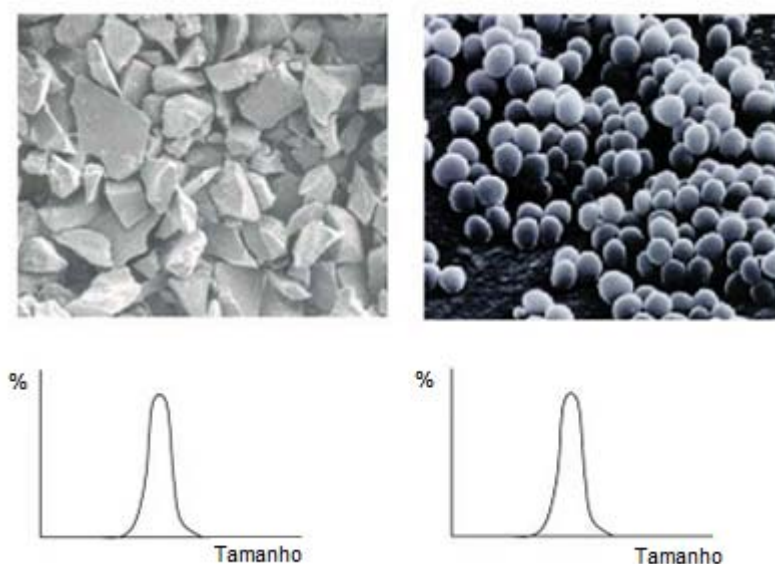


FIGURA 2.10 - Materiais que poderiam ser considerados idênticos se apenas a distribuição granulométrica fosse avaliada (Fonte: Crompton, 2005).

Qualitativamente, é comum que se use alguns termos para definir a forma de uma partícula, assim como: esférica, regular, irregular, arredondada, quadrada, entre outros. Esses termos são inadequados para determinar o fator de forma da partícula que pode ser utilizado em equações que necessitem desse parâmetro (ALLEN, 1990). Para esse fim, é necessário que seja possível medir e definir o formato quantitativamente. Deve ser definido se o que se deseja é apenas medir um valor que possa ser comparado ou poder recriar a partícula a partir dos dados obtidos.

A relação numérica entre várias medidas da partícula dependem da forma da partícula e uma relação adimensional dessas medidas é chamada fator de forma. A relação entre as dimensões medidas da partícula e seu volume ou área superficial é chamada coeficiente de forma (ALLEN, 1990).

Três fatores de forma que são comumente utilizados para caracterizar o formato das partículas são: circularidade, aspecto e convexidade e estão apresentados na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Fatores de forma comumente utilizados. (Fonte: Malvern instruments, 2005)

Fatores de forma	Expressão
Circularidade	$\frac{4\pi A}{P^2}$
Aspecto	$\frac{D_{\min}}{D_{\max}}$
Convexidade	$\frac{P_{\text{convex}}}{P}$

A circularidade quantifica o quanto o formato da partícula projetada se aproxima de um círculo perfeito. A circularidade da partícula é definida como a relação entre o perímetro de um círculo, de mesma área (A) da partícula de interesse dividido pelo perímetro da imagem da partícula (P). Esse parâmetro tem seu valor variando entre 0 e 1, sendo que um círculo perfeito tem circularidade 1.

O aspecto é definido como a relação entre o diâmetro, ou distância, mínimo (D_{\min}) e o diâmetro, ou distância, máximo (D_{\max}) da partícula. Esse parâmetro varia entre 0 e







1, partículas simétricas em todos os eixos, assim como um círculo ou um quadrado, terão o aspecto igual a 1.

A convexidade da partícula é um parâmetro que possibilita a quantificação da rugosidade superficial da partícula e é medida por meio da relação entre o perímetro convexo da partícula (P_{convex}) e o perímetro real da partícula (P). Esse parâmetro varia entre 0 e 1, uma partícula não rugosa possui convexidade igual a 1.

Alguns valores obtidos desses fatores de forma para algumas figuras, geométricas previamente conhecidas, estão apresentados na Tabela 2.4.

De acordo com Connell et al. 1999, é esperado que a forma das partículas influencie na estrutura da torta de filtração formada. Estudos anteriores sobre separação líquido-sólido, por processo de filtração, sugeriram que partículas irregulares se depositam na membrana formando grandes lacunas entre elas, possibilitando assim a passagem do fluxo. Partículas regulares, assim como as esféricas, tendem a se depositar mais próximas umas das outras formando uma estrutura mais organizada, reduzindo a passagem do fluxo. Partículas com formato achatado e regular tendem a se depositar o mais próximo uma das outra causando a maior resistência, uma vez que essas partículas tendem a se orientar com a face paralela à membrana (CONNELL et al. 1999).

Tabela 2.4 - Valores representativos dos fatores de forma para algumas figuras conhecidas (Fonte: Malvern instruments, 2005).

FORMAS	CIRCULARIDADE	ASPECTO	CONVEXIDADE
	1	1	1
	0,89	1	1
	0,47	0,76	0,70
	0,47	0,18	1
	0,52	0,21	1
	0,21	0,17	0,73

Boskovic et al. (2005) realizaram experimentos utilizando nano partículas, esféricas e cúbicas, com o objetivo de verificar a influência da forma na eficiência da filtração. Os resultados mostraram que a eficiência da filtração foi bem diferente entre os dois tipos de partículas, sendo menor para as partículas cúbicas, e essa diferença aumentou com o aumento do tamanho das partículas. Após ter excluído o mecanismo de difusão como um possível fator para essa diferença, os autores concluíram que a razão para a diferença estava no movimento das partículas ao longo da superfície das fibras do tecido. As partículas esféricas depois de tocar a fibra podem deslizar ou rolar e as partículas cúbicas apenas deslizam ou “tombam”, nesta fase, as partículas podem tocar a fibra com as laterais ou com as arestas, o que muda a superfícies de contato entre a fibra e a partícula significativamente, e aumenta a possibilidade da partícula não ficar retida na fibra.

Lucas (2000) realizou ensaios de filtração utilizando talco, rocha fosfática e polvilho, sendo que a rocha fosfática e o talco possuíam densidades e distribuições granulométricas muito próximas. O autor atribuiu a menor porosidade da torta formada pela rocha ao formato irregular das partículas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo estão detalhados os materiais, os equipamentos e a metodologia utilizados para a obtenção dos resultados desejados. Todas as etapas da caracterização dos materiais particulados, tais como a determinação da densidade, do tamanho e da morfologia das partículas e também as etapas do processo de filtração estão descritas nos itens a seguir.

3.1. Materiais

3.1.1. Materiais particulados utilizados

Para este estudo, onze materiais diferentes foram pré caracterizados para que dentre eles, três fossem selecionados para os ensaios. Os materiais particulados selecionados foram são: amido de milho da marca Maizena, amido de mandioca (polvilho doce) da marca Yoki e farinha de trigo da marca Rosa Branca. Os critérios utilizados para a seleção dos materiais se basearam na morfologia, distribuição granulométrica, densidade e tipo (orgânico ou inorgânico) dos materiais. Estes três materiais foram selecionados por possuírem densidades e distribuições granulométricas muito próximas e diferirem na morfologia. Estes dados estão apresentados no capítulo resultados.

3.1.2. Tecidos utilizados

Para os ensaios de filtração foram selecionados dois tipos de tecidos muito utilizado comercialmente, sendo eles: Poliéster tratado e Polipropileno, ambos cedidos pela empresa Gino Cacciari. As especificações técnicas destes tecidos estão apresentadas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Especificações técnicas fornecidas pelo fabricante Gino Cacciari.

TECIDO CARACTERÍSTICA	POLIPROPILENO	POLIÉSTER
Fibra	100% Polipropileno	100% Poliéster
Contextura	Feltro agulhado	Feltro agulhado
Acabamento	Calandrado e chamuscado de 1 lado	Calandrado e chamuscado de 1 lado
Peso	600g/m ²	600g/m ²
Espessura	2,5 - 2,8 mm	2,5
Permeabilidade ao ar	120 L/dm ² /min (20mm CA)	120 L/dm ² /min (20 mm CA)
Resistência a temperatura	até 90°C	até 150°C
Ponto de fusão	152 – 170 °C	250 – 260 °C
Capacidade de retenção de água	Nula	4% aproximadamente
Resistência a ácidos	Excelente	Boa
Resistência a álcalis	Excelente	Boa
Resistência ao apodrecimento	Boa	Boa
Resistência ao envelhecimento	Não envelhece	Não envelhece
Principais aplicações	Utilizado em filtragem com grande índice de umidade e na filtragem líquida, ácida e alcalina, mas não na presença de agentes oxidantes.	Utilizado na fabricação de mangas filtrantes, bolsas ou filtros planos. Campo: metais, indústria cimenteira, adubos, fertilizantes, etc.

3.2. Equipamentos

3.2.1. Unidade de filtração

Para a realização dos ensaios foi utilizada a unidade de filtração localizada no Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos. O sistema, ilustrado na Figura 3.1 é composto por um alimentador de material particulado tipo prato giratório, uma entrada de ar comprimido, dois cilindros com sílica para manter a umidade relativa do ar baixa, aproximadamente 13%, dentro da caixa de alimentação, um soprador, uma caixa de filtração e limpeza, dois sensores diferenciais de pressão, uma placa de orifício, um computador para a aquisição de dados e controle, um motor e um controlador de rotação do motor. Os principais componentes do sistema serão detalhados a seguir.

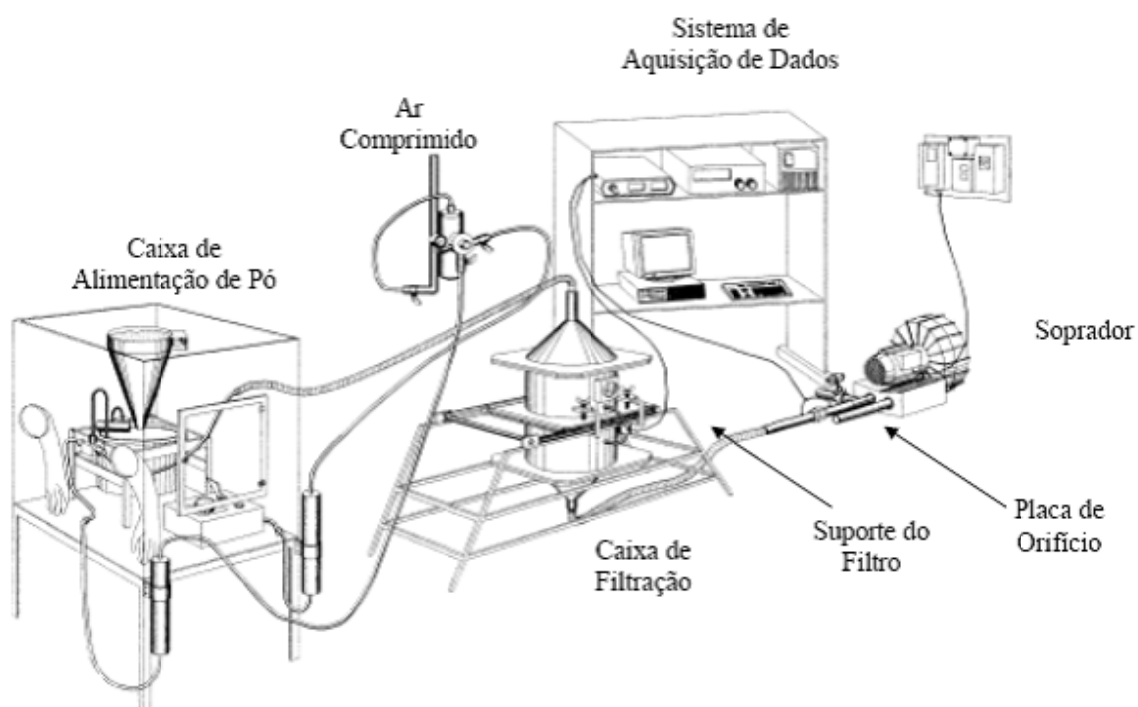


FIGURA 3.1 – Unidade experimental.

(a) Sistema de alimentação de material particulado (Figura 3.2) - é vedado em uma caixa para que seja possível controlar a umidade no interior da mesma, e é composto por: um disco giratório com um sulco circular, um cone de alimentação, um anel circular localizado ao redor da base do cone que faz com que o material particulado fique nivelado no sulco. Isso garante que a quantidade de material particulado seja a mesma em qualquer ponto do sulco no disco. O Venturi localizado na mangueira acima do prato tem a finalidade de fazer a sucção do material particulado do prato e inseri-lo na corrente gasosa.

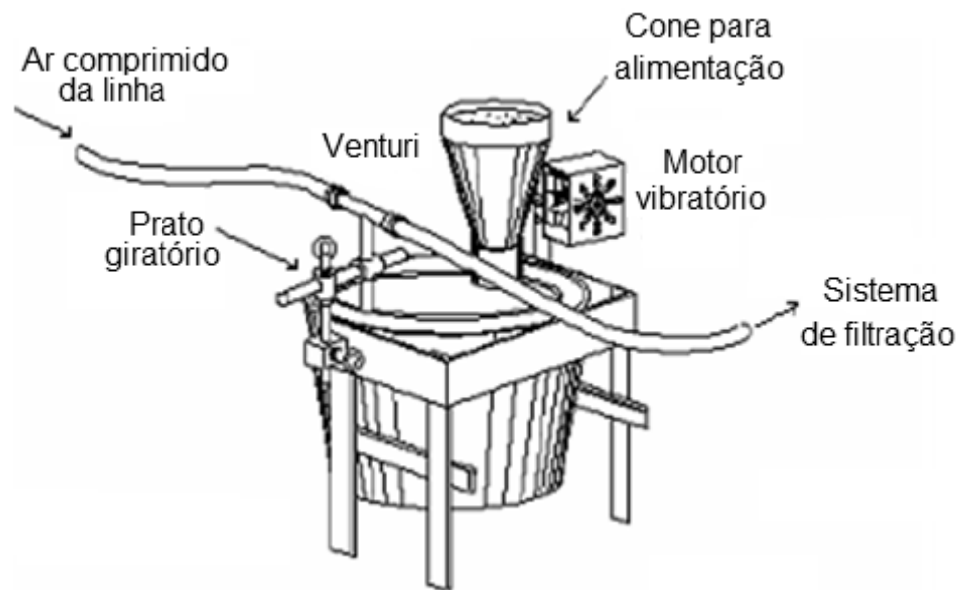


FIGURA 3.2 – Sistema de alimentação.

(b) A caixa de filtração, ilustrada na Figura 3.3, é o local onde a filtração de fato acontece. É composta por um suporte para o meio filtrante, um sensor diferencial de pressão para medir a queda de pressão no filtro, dobradiça para mover a caixa para a posição horizontal para a realização da limpeza do filtro.

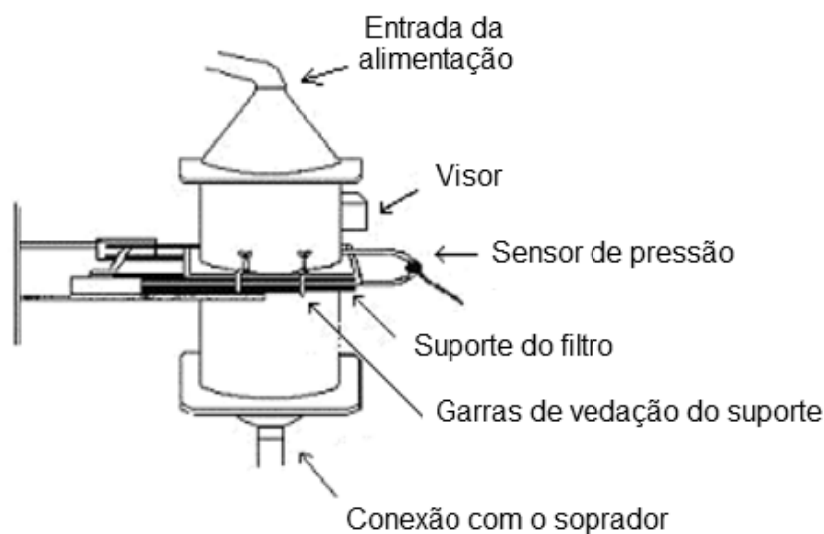


FIGURA 3.3 – Caixa de filtração

3.2.2. Sistema de aquisição de dados e controle

O sistema de aquisição de dados é composto basicamente por: dois sensores de pressão diferenciais, um inversor de frequência, uma placa de aquisição de dados e um computador. Um dos sensores está posicionado na placa de orifício e mede a queda de pressão na placa para que seja possível o cálculo da vazão de ar que passa por ela. Esse dado é lido e registrado pela placa de aquisição e os dados calculados por meio de um software elaborado pela empresa T&S Equipamentos em Visual Basic 3.0. Esse dado é utilizado para controlar o soprador, que é atuado pelo inversor de frequência, para que a vazão de ar seja sempre constante. Os dados obtidos pelo sensor diferencial de pressão do filtro são armazenados e plotados em um gráfico em função do tempo.

3.2.3. Caracterização do material particulado

A caracterização dos materiais particulados foi realizada em quatro etapas: cálculo da densidade, determinação da distribuição granulométrica, análise da morfologia das partículas e teste de compactação. Inicialmente a densidade dos materiais foi calculada pelo

Picnômetro a Hélio Accupyc 1330 do fabricante Micromeritics. Para o cálculo do tamanho de partícula foram utilizados dois métodos: Difração a laser e microscopia. As análises por difração foram realizadas com o equipamento Mastersizer® do fabricante Malvern e as imagens foram obtidas no microscópio eletrônico de varredura (MEV Philips XL 30 FEG) localizado no Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) da Universidade Federal de São Carlos. Para tratamento das imagens e cálculos do tamanho e forma das partículas por meio das imagens utilizou-se o software Image Pro Plus® do fabricante Media Cybernetics.

3.2.4. Teste de compactação

Os testes de compactação dos materiais particulados foram realizados no equipamento Instron 5500R do fabricante Instron.

Para a realização dos ensaios, um dispositivo foi construído em aço constituído por um cilindro vazado com diâmetro externo de 50 mm e diâmetro interno de 31,1 mm, uma pastilha com 31 mm de diâmetro e 8,6 mm de altura, um pistão para a compressão com 31 mm de diâmetro e um pistão para a retirada da pastilha com 16 mm de diâmetro. O dispositivo está ilustrado na Figura 3.4.

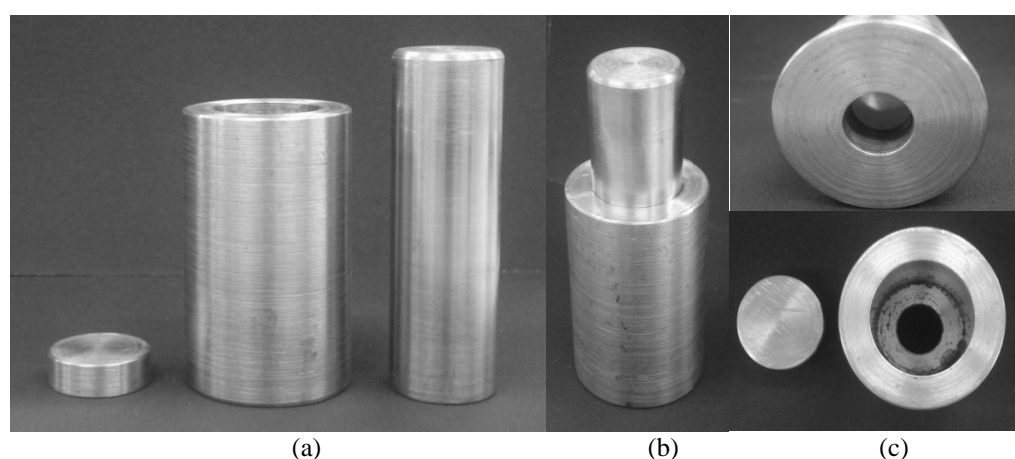


FIGURA 3.4 – Dispositivo construído para ensaios de compressão. (a) vista frontal dos elementos separados (b) vista do dispositivo montado (c) vista superior do dispositivo e da pastilha e vista inferior.

3.3. Metodologia

3.3.1. Caracterização do material particulado

3.3.1.1. Preparo das amostras para obtenção das imagens

Para a determinação do tamanho e morfologia das partículas foi utilizada a análise de imagens. Inicialmente as amostras foram preparadas no porta amostra por gotejamento, utilizando acetona como meio de dispersão. Os materiais foram deixados em solução e submetidos a exposição ao ultrassom por aproximadamente 15 minutos. Com o auxílio de uma micropipeta essa solução foi gotejada no porta amostra e este recoberto com ouro após a evaporação da acetona (a etapa do recobrimento foi realizada pelo departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos). Posteriormente, a amostra foi colocada no microscópio eletrônico de varredura (MEV) para a obtenção das imagens.

3.3.1.2. Análise das imagens

A análise das imagens foi realizada com o software Image Pro Plus. Inicialmente as imagens obtidas no MEV foram tratadas para que o software fosse capaz de identificar e mensurar as partículas de interesse. Esse tratamento consistiu na binarização das imagens, onde foi realizado o contraste manual entre as partículas e o porta amostra, como pode ser observado na Figura 3.5. As partículas foram selecionadas uma a uma e com as ferramentas disponíveis no software foi realizado o ajuste do contraste, posteriormente a contagem e determinação das dimensões das partículas foram realizadas.

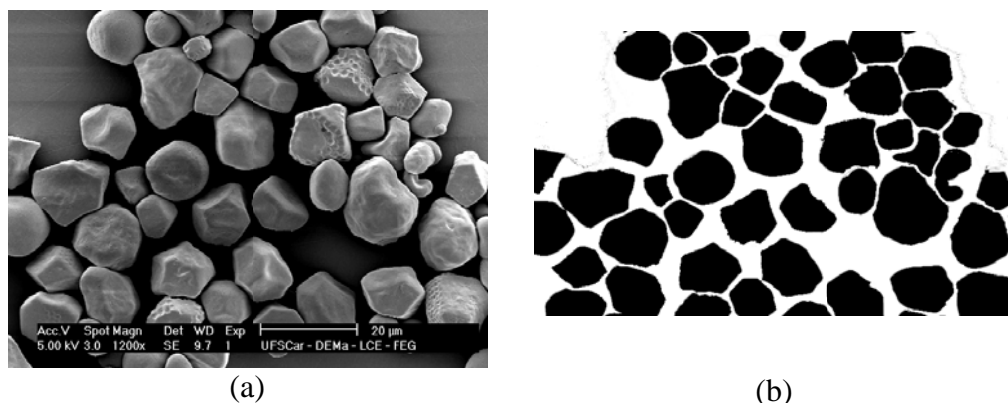


FIGURA 3.5 - Imagens do amido de milho (a) sem tratamento e (b) binarizada.

Os dados obtidos por meio das imagens foram: área projetada, aspecto da partícula, diâmetro médio, perímetro, circularidade e diâmetro de Feret médio. Com esses dados foi possível determinar as semelhanças e diferenças entre os materiais utilizados.

3.3.1.3. Testes de compactação

Os testes foram realizados em tréplica para os três materiais, amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo. O parâmetro inicial foi definido como a altura do material particulado dentro do dispositivo após a acomodação do pistão sobre ele, essa altura foi fixada em 14 mm. O material foi colocado no interior do dispositivo, sobre a pastilha, e este colocado sobre um apoio no equipamento Instron 5500R. Foi utilizado um adaptador achatado para realizar a força sobre o pistão. A velocidade do pistão foi fixada em 1 mm/min, por ser uma velocidade muito utilizada para a realização deste tipo de teste. O ponto de parada foi fixado em relação ao tempo de ensaio, sendo este igual a 538 segundos. Nos ensaios preliminares, a redução de 70% da altura inicial da amostra havia sido estipulada como ponto de parada, Entretanto, nos ensaios com o amido de milho, para que essa redução fosse atingida, foi necessária a aplicação de mais de 24.000 Kgf sobre o pistão, sendo que a força máxima que o equipamento fornece é de 25.000 Kgf. Por questões de segurança optou-se por realizar os ensaios sem que a força aplicada sobre o pistão ultrapassasse 17.000 Kgf, em nenhum dos ensaios utilizando o tempo como ponto de parada. Com o tempo de 538 segundos a altura da pastilha de particulado reduziu aproximadamente 64% da altura inicial.

Com esses testes foi possível determinar a diferença entre os materiais quando estes são submetidos à pressão. Sendo que os materiais mais dúcteis apresentam menor resistência à compressão.

3.3.2. Filtração

As etapas do processo de filtração realizadas estão resumidas em: limpeza do equipamento, preparo do material, preparo do tecido, calibração do prato giratório e o ajuste da velocidade de filtração. Após cada ensaio o meio filtrante foi pesado e colocado novamente no equipamento para a realização do processo de limpeza. Essas etapas serão detalhadas a seguir.

Foram realizados diversos ensaios preliminares com os seguintes materiais particulados: pó de madeira, carbonato de cálcio, calcário dolomítico e fuligem, além dos três materiais que foram selecionados para o estudo detalhado. Os resultados obtidos dos ensaios com os materiais que foram descartados neste trabalho estão disponíveis para consulta no Apêndice A.

Antes dos ensaios de filtração o pó foi colocado em estufa por, no mínimo, vinte e quatro horas para reduzir a umidade presente no material. O tecido de filtração foi cortado em sessões circulares de 18 cm de diâmetro (área filtrante igual a 254,47 cm²) e pesado. O prato giratório foi calibrado antes de cada experimento, sendo sempre mantida a vazão mássica de 0,02 g/s. Para cada material foi determinada uma velocidade de rotação do prato, como pode ser observado na Tabela 3.2

Tabela 3.2 – Calibração do prato de alimentação.

Particulado	Massa/rotação	Vazão mássica	RPM
Polvilho doce	3,00 g	0,02 g/s	0,40
Maizena	3,04 g	0,02 g/s	0,40
Farinha de trigo	3,29 g	0,02 g/s	0,36

A velocidade de filtração foi ajustada em 10 cm/s para todos os ensaios para que a velocidade não fosse uma variável no processo. O tempo de filtração foi fixado em 885

segundos e os dados de queda de pressão para cada material em cada tecido foram registrados para as comparações.

Para cada material particulado foram realizadas cinco réplicas para verificar a reprodutibilidade dos experimentos.

3.3.3. Determinação da resistência específica e da porosidade da torta de filtração

Para a análise da resistência específica da torta de filtração, os dados obtidos nos ensaios de filtração foram dispostos em gráficos representando o arraste em função da massa de material depositada no meio filtrante durante o processo de filtração. A partir dos gráficos, a resistência específica experimental da torta de filtração foi determinada calculando-se a inclinação da reta da parte linear da curva de filtração.

A porosidade da torta foi determinada por meio da equação de Ergun modificada (Equação 16), da equação de MacDonald para partículas não rugosas (Equação 20) e a equação proposta por Endo et al. modificada (Equação 23), que podem ser reescritas por:

$$\frac{\Delta P}{t} = \frac{150(1 - \varepsilon)\mu V_f Q}{\varepsilon^3 dp^2 A \rho_p} + \frac{1,75 \rho_g V_f^2 Q}{\varepsilon^3 dp A \rho_p} \quad (24)$$

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{180(1 - \varepsilon)^2 \mu V_f}{\varepsilon^3 dp^2} + \frac{1,8(1 - \varepsilon) \rho_g V_f^2}{\varepsilon^3 dp} \quad (25)$$

$$\Delta P_c = \frac{180k(1 - \varepsilon)\mu V_f}{\varepsilon^3 d_g^2 \exp(4 \ln^2 \sigma_g)} \frac{Qt}{A \rho_p} \quad (26)$$

Para este trabalho foram utilizadas adaptações dos fatores de forma encontrados na literatura, devido à falta de dados para o cálculo do fator de forma (Equação 22). Endo et al. (1998) utilizam para partículas de alumina que possuem formatos próximos ao esférico, $k=1,05$. E para partículas muito irregulares, como o talco, $k=2,04$. Neste trabalho

foi feita a relação entre o diâmetro volumétrico e o diâmetro geométrico, visto que o diâmetro de Stokes não foi obtido. A partir desta relação, foi realizada a padronização do fator de forma encontrado para o polvilho de acordo com o fator de forma utilizado por Endo et al. (1998) para partículas com formato próximo ao esférico. Posteriormente os outros valores para o fator de forma foram estimados obedecendo a mesma proporção.

Os cálculos foram realizados para cada ponto experimental obtido, desta forma foi possível estimar, além da porosidade final da torta de filtração, o comportamento da porosidade em função da quantidade de massa depositada por unidade de área.

3.3.4. Limpeza do meio filtrante

O processo de limpeza do meio filtrante foi realizado ao término de cada filtração, nessa etapa a caixa de filtração foi colocada na posição horizontal e o fluxo de ar invertido. A velocidade de limpeza para todos os experimentos foi fixada em 15 cm/s. Após o término dos ensaios de filtrações e determinação das massas de cada meio filtrante com a torta de filtração, cada meio filtrante foi recolocado na caixa de filtração e submetido ao processo de limpeza por 60 segundos.

O tempo de limpeza foi determinado experimentalmente. Foi constatado que após o período de 60 segundos o descolamento da torta tornava-se insignificante. A massa de cada meio filtrante foi determinada novamente ao final do processo de limpeza, para que a massa retida, mesmo após o processo de limpeza, fosse obtida por meio da diferença encontrada entre a massa do meio filtrante antes e depois do processo de limpeza.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos na caracterização dos materiais particulados e nos ensaios de filtração realizados estão apresentados neste capítulo, assim como a análise e discussões dos dados resultantes dos experimentos. Inicialmente, as características primárias dos materiais particulados são apresentadas. Em seguida são mostrados os resultados dos testes de compactação e das análises morfológicas dos materiais utilizados. Posteriormente é feita a apresentação dos resultados dos ensaios de filtração e discutida a relação entre a forma das partículas e a queda de pressão e entre a forma da partícula e a remoção da torta de filtração.

4.1. Caracterização dos materiais particulados

Diversos materiais foram testados quanto à densidade e distribuição granulométrica. Destes materiais, apenas três foram selecionados para análise morfológica, testes de compressão e para os ensaios de filtração. A Tabela 4.1 mostra os dados obtidos para a densidade e diâmetro médio dos seguintes materiais: Alumina calcinada, Cal, Calcário dolomítico, Carbonato de cálcio, Cimento, Farinha de trigo, Fubá, Fuligem, Amido de milho, Pó de madeira e Polvilho doce.

A distribuição granulométrica dos materiais foi determinada para que fossem escolhidos materiais que tivessem uma distribuição semelhante entre eles. Esses dados estão apresentados nas Figuras 4.1 e 4.2 separados de acordo com o tipo de material, inorgânico e orgânico.

Tabela 4.1 – Densidade e diâmetro médio dos materiais.

MATERIAL	DENSIDADE (g/cm ³) (Picnometria a hélio).	DIÂMETRO MÉDIO (μm) (Malvern).
Alumina calcinada	3,97	3,83
Cal	2,61	28,60
Calcário dolomítico	2,85	13,04
Carbonato de cálcio	2,89	2,91
Cimento	3,16	8,24
Farinha de trigo	1,51	27,32
Fubá	1,51	150,74
Fuligem	2,42	10,36
Amido de milho	1,54	15,70
Pó de madeira	1,62	24,05
Polvilho doce	1,53	14,79

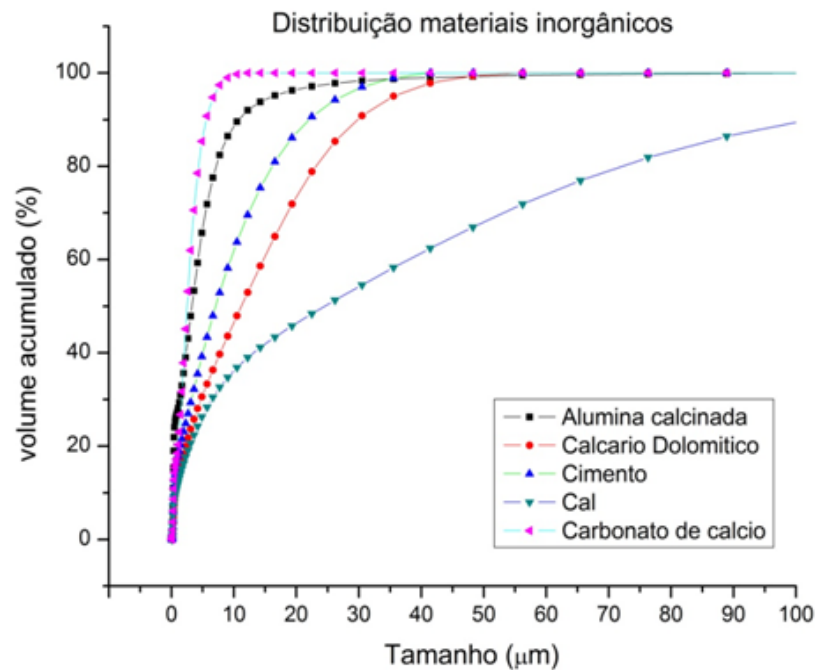


FIGURA 4.1 – Distribuição Granulométrica materiais inorgânicos.

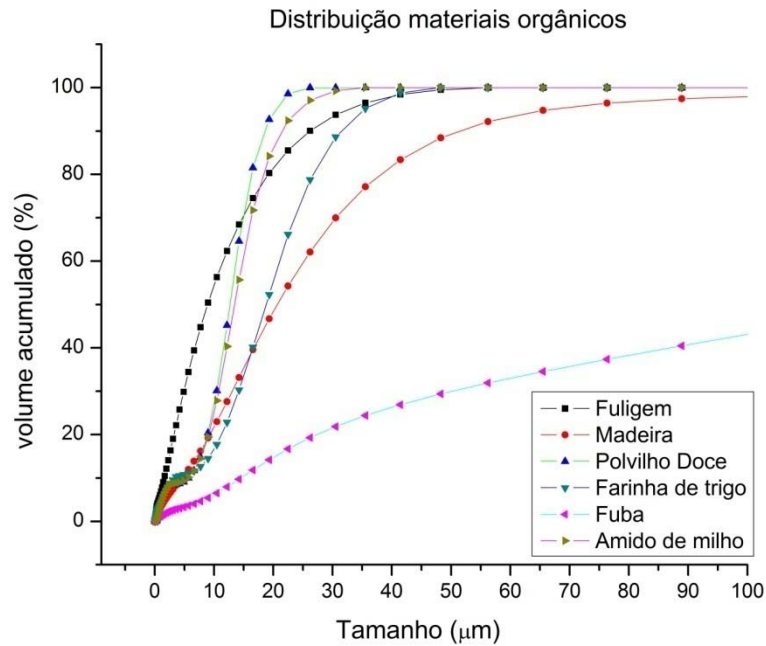


FIGURA 4.2 – Distribuição Granulométrica materiais orgânicos.

Com base nos resultados obtidos é possível verificar que dentre os materiais inorgânicos houve uma grande disparidade tanto na distribuição granulométrica quanto na densidade. Com os materiais orgânicos houve uma maior proximidade destas características, sendo então selecionados para a determinação da morfologia das partículas, os ensaios de filtrações e compactação os que mais se assemelham como pode ser observado mais detalhadamente na Figura 4.3.

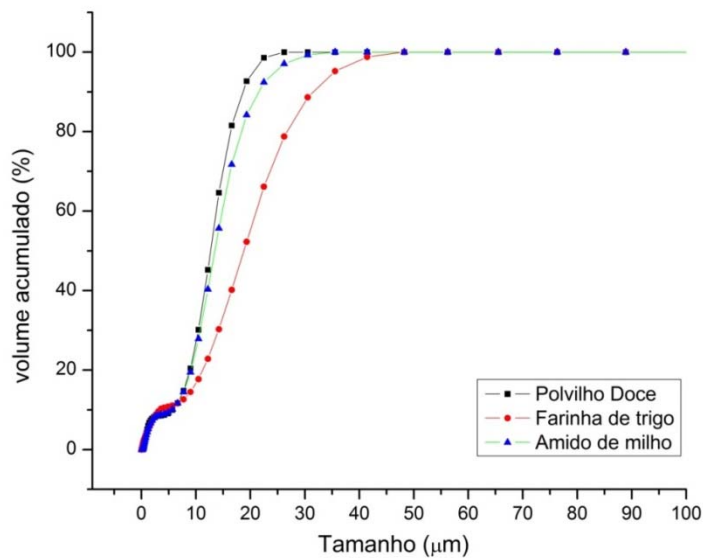


FIGURA 4.3 – Distribuição Granulométrica dos materiais selecionados.

4.1.1. Forma das partículas

Após a obtenção das imagens por meio do microscópio eletrônico de varredura, as análises foram realizadas para a determinação das diferenças morfológicas entre os três materiais. Os resultados obtidos são apresentados a seguir.

A análise por imagens é feita em duas dimensões, não sendo possível o cálculo do diâmetro volumétrico da partícula. Por essa razão, os valores obtidos pelo Malvern não podem ser comparados com os valores que foram obtidos por meio das imagens. Foram realizadas duas análises, a análise qualitativa feita apenas por meio da observação e descrição das partículas utilizando o conceito de formas geométricas anteriormente descritas, e a análise quantitativa feita por meio de métodos encontrados na literatura para a caracterização baseada em número e fator de forma.

As Figuras 4.4, 4.5 e 4.6 mostram exemplos de imagens, obtidas pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), do amido de milho, do polvilho e da farinha de trigo, respectivamente. As análises foram feitas em vinte imagens, em média, de cada material particulado.

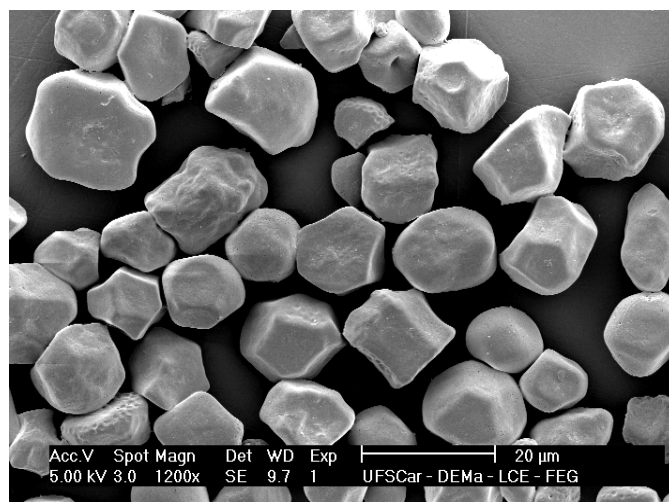


FIGURA 4.4 – Imagem do amido de milho com aumento de 1200 vezes.

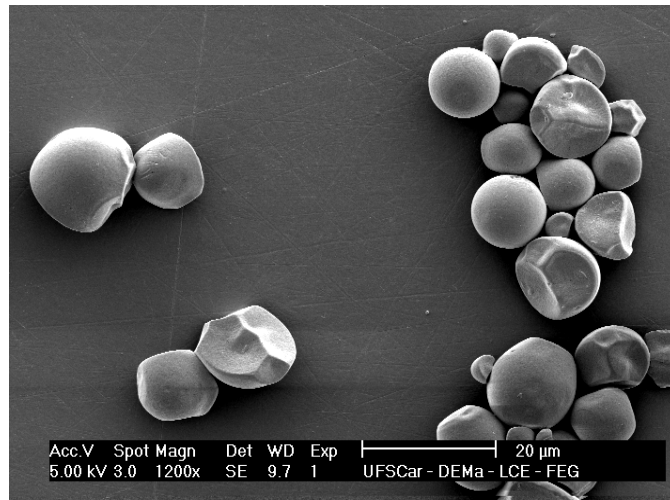


FIGURA 4.5 – Imagem polvilho doce com aumento de 1200 vezes.



FIGURA 4.6 – Imagem farinha de trigo com aumento de 1200 vezes.

As imagens dos materiais utilizados nos testes preliminares estão apresentadas no Apêndice B.

Pode-se perceber que as formas das partículas são bastante distintas entre si. Observa-se que o amido de milho apresenta formato poliédrico, tendo suas arestas arredondadas ou não. O polvilho doce é o material que mais se assemelha ao formato esférico, sendo que a maioria das partículas se aproxima muito dessa forma e muitas são esferas perfeitas. A farinha de trigo possui a aparência de pastilhas, ou seja, uma esfera achatada. Pode-se perceber também que houve uma “fusão” de algumas partículas dificultando os

cálculos por imagens. A análise qualitativa dos materiais foi de grande importância para a correta interpretação dos dados obtidos, uma vez que a análise quantitativa, isoladamente, leva a falsa impressão de que as partículas do polvilho doce e da farinha são muito semelhantes. Isso se deve ao fato de que essa análise bidimensional é feita por meio da projeção da imagem do material. Esses dados podem ser observados na Tabela 4.2, onde estão mostrados os valores médios resultante da análise de várias partículas. Os dados completos desta análise podem ser consultados no Apêndice C desse trabalho.

Tabela 4.2 – Valores médios das dimensões obtidas por meio da análise de imagens.

	AMIDO DE MILHO	POLVILHO	FARINHA DE TRIGO
ÁREA PROJETADA (μm^2)	78,88	78,29	183,73
ASPECTO (Elipse)	0,76	0,87	0,80
ASPECTO (Feret)	0,76	0,85	0,79
ÁREA/BOX	0,69	0,78	0,78
DIÂMETRO MÉDIO (μm)	9,36	9,33	13,00
PERIMETRO (μm)	32,19	30,45	42,88
CIRCULARIDADE	0,85	0,97	0,95
FERET MÉDIO (μm)	10,09	9,65	13,54
CONVEXIDADE	0,98	0,99	0,98

Concluiu-se que os diâmetros médios e diâmetros de Feret dos três materiais por meio das análises de imagens também são bastante próximos, o polvilho e a farinha possuem uma circularidade média muito próxima de 1, entretanto, como foi mostrado nas imagens, os dois materiais possuem formas bem distintas.

4.1.2. Teste de compressão

O teste de compressão foi realizado para verificar o comportamento dos três materiais quando são submetidos à pressão. Os testes foram realizados em tréplica, mas apenas a curva média dos três experimentos será mostrada, para facilitar a visualização. Todos os dados obtidos estão disponíveis no Apêndice D.

Os resultados, apresentados na Figura 4.7, mostram que os materiais apresentaram comportamentos semelhantes. Para todos os ensaios, a pressão aplicada sobre o pistão em função da compressão relativa aumentou exponencialmente. Entretanto, as curvas de reposta dos materiais testados apresentaram inclinações diferentes. Observou-se que, para o mesmo tempo de ensaio, no qual os materiais foram submetidos à pressão, o amido de milho apresentou maior resistência ao teste sendo a pressão aplicada maior do que para os outros materiais. Concluiu-se com os dados obtidos, que o polvilho foi o material que ofereceu menor resistência à deformação reduzindo a 36% da sua altura inicial com a pressão aplicada de aproximadamente 110 MPa. Para a mesma redução de altura, a pressão aplicada para a farinha de trigo foi de aproximadamente 187 MPa e a para o amido de milho esse valor atingiu aproximadamente 228 MPa. A curva apresentada pelo ensaio de compressão com a farinha de trigo mostrou uma mudança repentina na inclinação, concluiu-se que a partir de 60% de redução a farinha atingiu praticamente seu ponto máximo de compactação para pressões moderadas. A partir desse momento a compactação se torna muito difícil, sendo necessária a aplicação de grandes cargas para produzir pequenas reduções na altura da amostra.

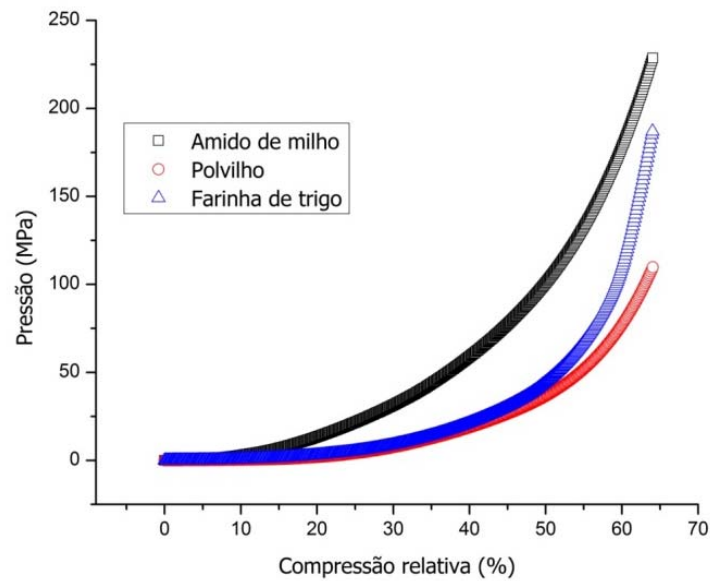


FIGURA 4.7 – Resultados dos testes de compactação dos materiais particulados farinha de trigo, polvilho e amido de milho.

4.2. Ensaio de filtração

4.2.1 Queda de pressão em função do tempo

A Figura 4.8 mostra os resultados obtidos nos ensaios de filtração realizados com (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de polipropileno. Os dados da queda de pressão no filtro estão apresentados em função do tempo de filtração. Foram realizadas cinco réplicas para cada material particulado com o objetivo de verificar a reprodutibilidade dos ensaios. Todos os dados dos ensaios de filtração estão apresentados no Apêndice E.

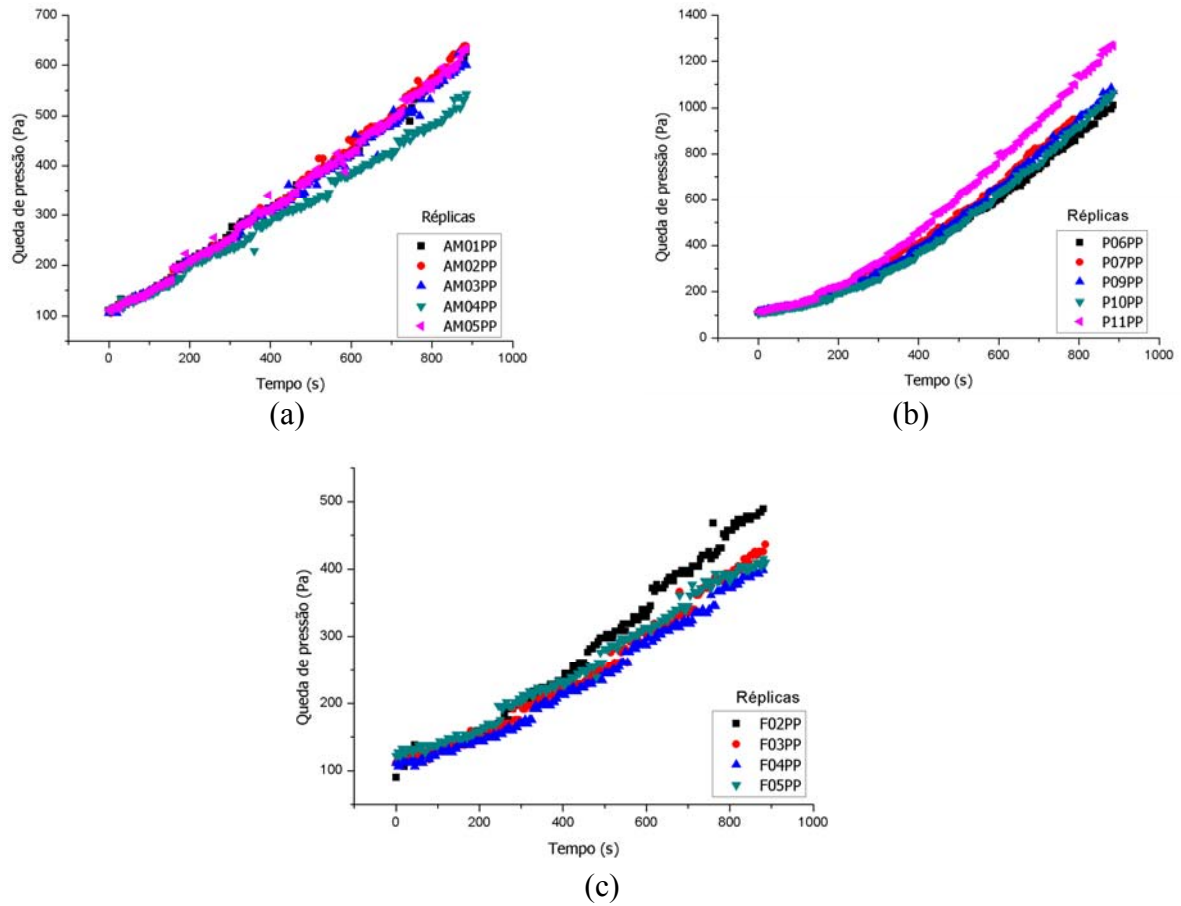


FIGURA 4.8 – Curvas de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de polipropileno em função do tempo.

Os ensaios apresentaram boa reprodutibilidade, sendo a partir deste momento representados pela curva média dos cinco ensaios (Figura 4.9).

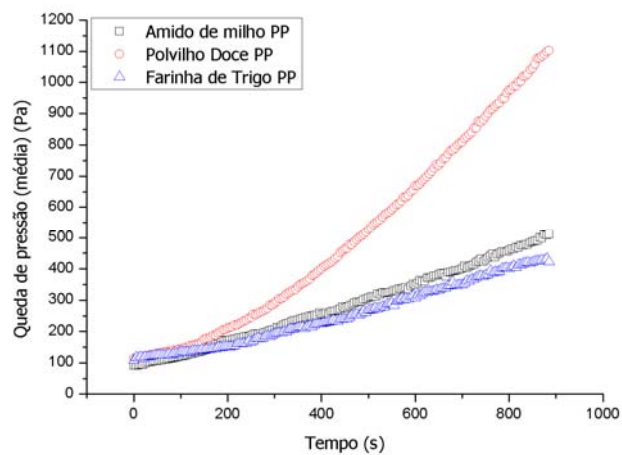


FIGURA 4.9 – Curva média de filtração do amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo em tecido de polipropileno.

Os ensaios de filtração em tecido de polipropileno apresentaram menor perda de carga quando foram utilizados o amido de milho e a farinha de trigo como materiais particulados. Uma melhor avaliação será realizada posteriormente, pois, a curva de perda de carga em função do tempo representa bem o experimento, mas pode sugerir falsas conclusões, pois, não inclui a massa depositada por unidade de área no meio filtrante.

A Figura 4.10 mostra os resultados obtidos nos ensaios de filtração realizados com (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Na Figura 4.11 estão apresentadas as curvas médias resultantes dos ensaios.

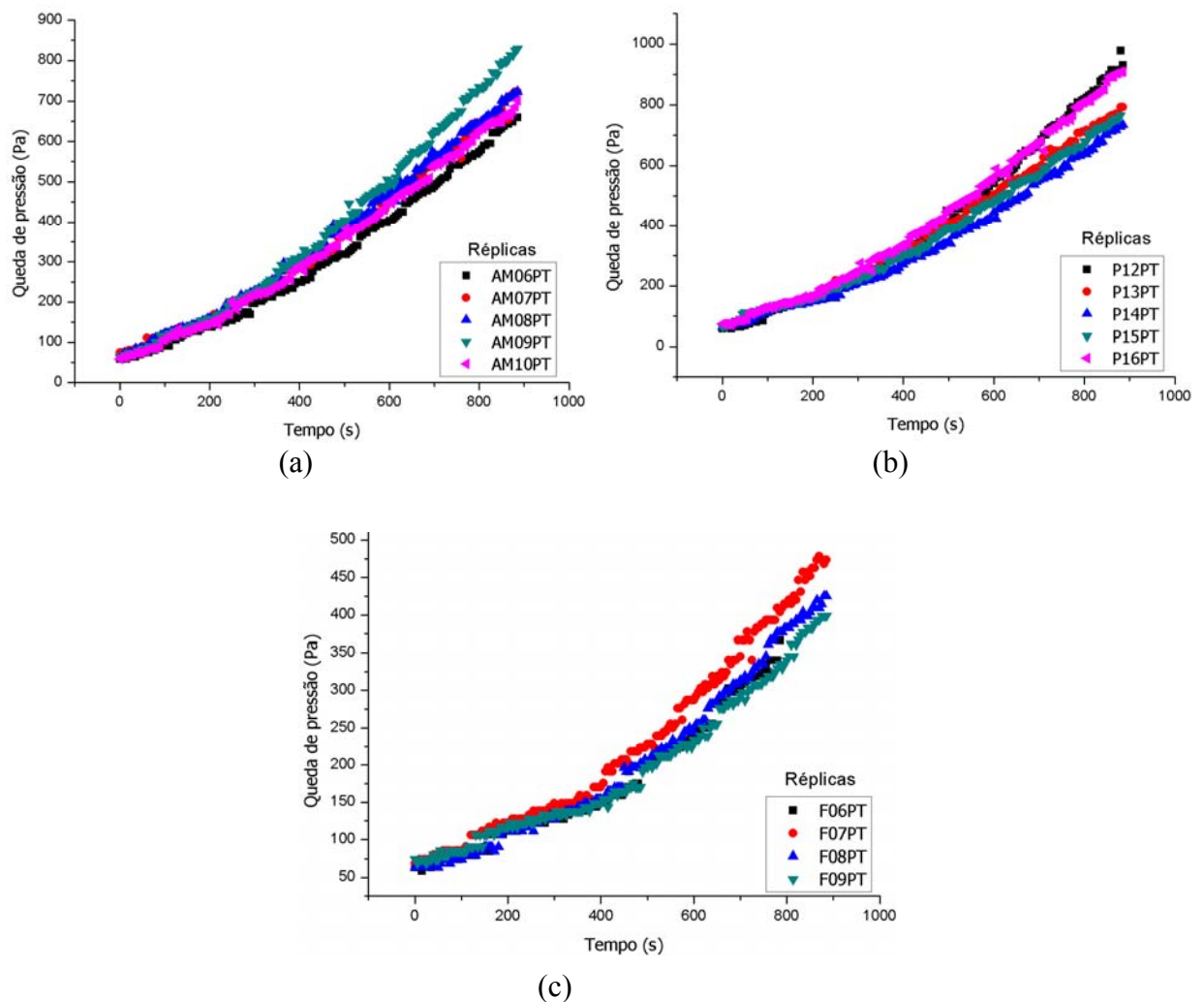


FIGURA 4.10 – Curva de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Queda de pressão em função do tempo.

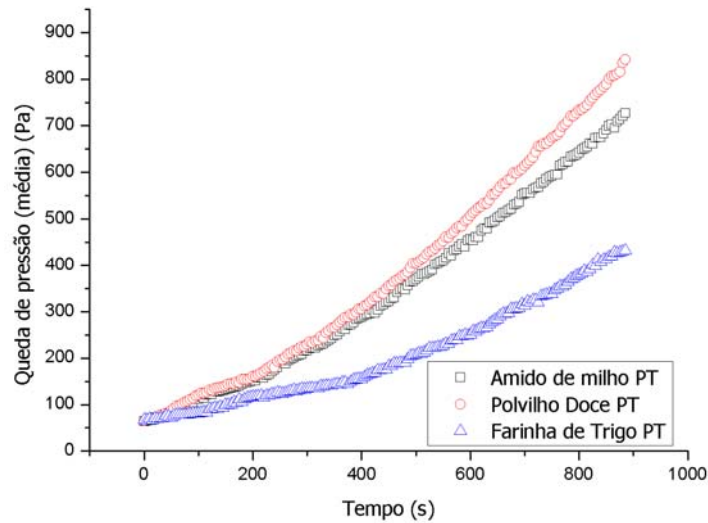


FIGURA 4.11 – Curva média de filtração do amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Queda de pressão em função do tempo.

Os ensaios de filtração utilizando tecido de poliéster tratado apresentaram comportamentos distintos para cada material utilizado. As curvas de filtração apresentaram maiores perdas de carga para o polvilho doce, assim como no tecido de polipropileno. Entretanto, foi observado que o amido de milho apresentou maiores perdas de carga no tecido de poliéster tratado. Os ensaios com a farinha de trigo resultaram em perdas de carga semelhantes nos dois tecidos.

4.2.2. Queda de pressão em função da massa de material particulado por unidade de área.

Para melhor visualização e entendimento do comportamento das curvas de filtração, é importante apresentar os dados de queda de pressão em função da massa de material particulado depositada, por unidade de área, no meio filtrante. Com essa análise é possível realizar a comparação entre os ensaios com diferentes materiais particulados, e verificar qual é a influência na queda de pressão da mesma quantidade de massa depositada na superfície do meio filtrante.

A Figura 4.12 mostra as curvas de queda de pressão em função da massa depositada no tecido de polipropileno para os ensaios de filtração realizados com (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo.

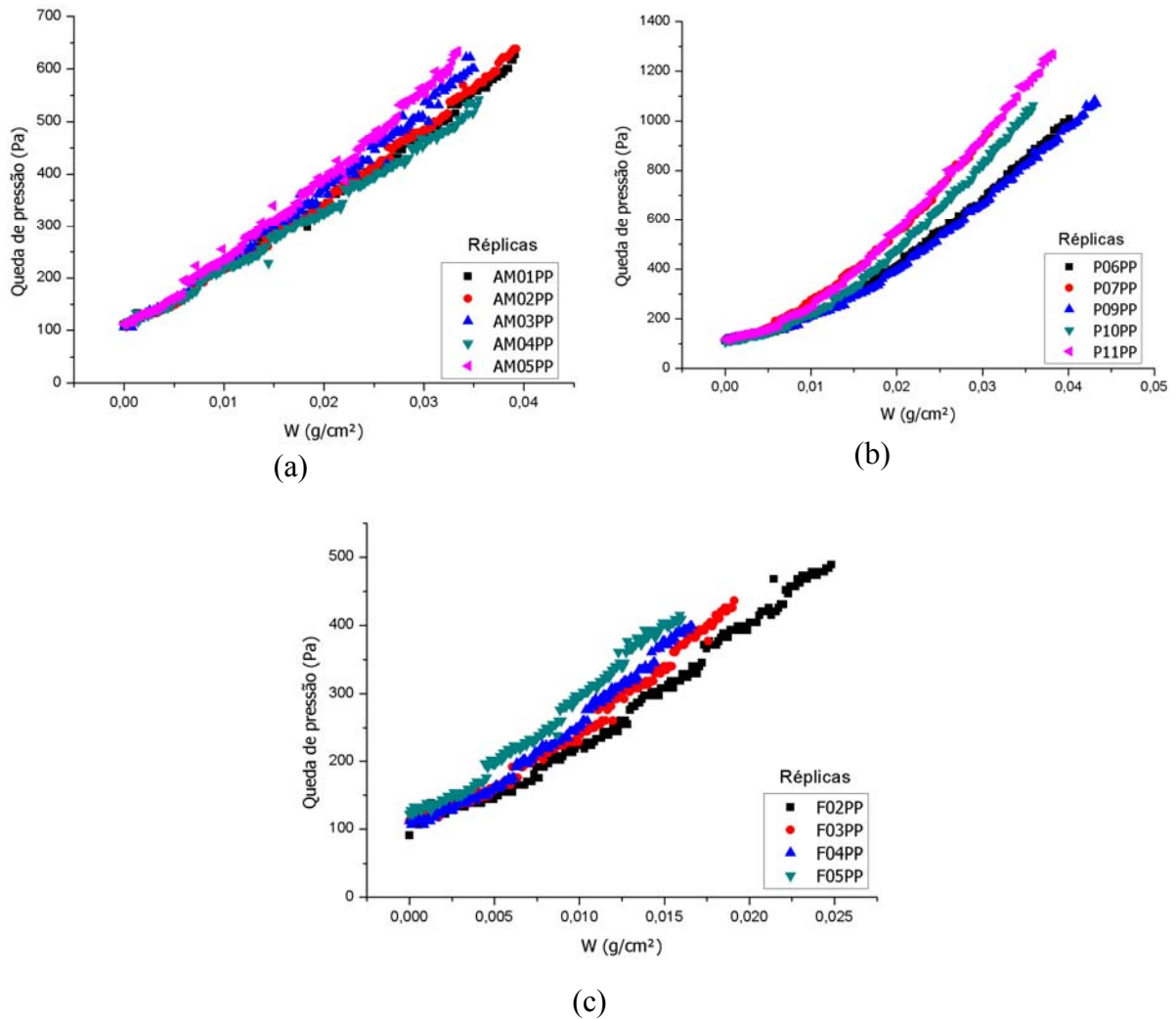


FIGURA 4.12 – Curva de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de polipropileno. Queda de pressão em função da massa depositada por unidade de área.

A partir das curvas de queda de pressão em função da massa de material particulado depositada por unidade de área é possível analisar mais criteriosamente as diferenças entre os ensaios de filtração com os diferentes materiais. O amido de milho é o

material que provocou menor perda de carga, nas condições estudadas. Para o tecido de polipropileno, as curvas de filtração do polvilho doce e da farinha de trigo se comportam de maneira semelhante para a mesma quantidade de material particulado depositada no meio filtrante.

A Figura 4.13 mostra os resultados obtidos nos ensaios de filtração realizados com (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de poliéster tratado em função da massa depositada por unidade de área.

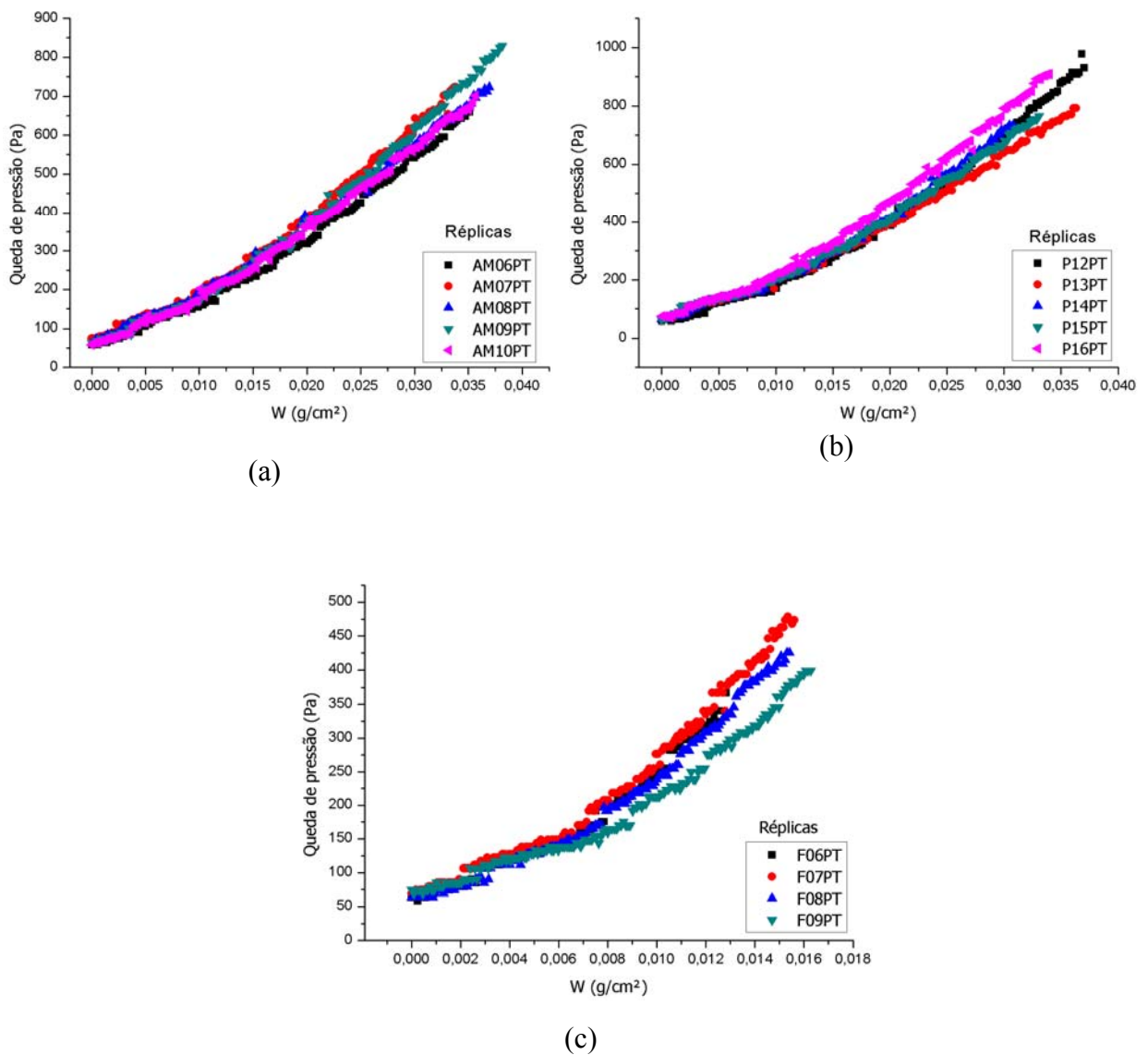


FIGURA 4.13 – Curva de filtração do (a) amido de milho, (b) polvilho doce e (c) farinha de trigo em tecido de poliéster tratado. Queda de pressão em função da massa depositada por unidade de área.

No tecido de poliéster tratado, as curvas de filtração do polvilho doce e do amido de milho se assemelham, esse comportamento foi diferente do que aconteceu no tecido de polipropileno. A farinha de trigo apresentou maior inclinação da curva, representando uma maior perda de carga com menor quantidade de material formando a torta de filtração. Essas análises serão aprofundadas a seguir com a comparação da resistência específica e da porosidade das tortas de filtração formadas no processo de filtração.

4.2.3. Resistência específica da torta de filtração formada.

A resistência específica da torta foi determinada experimentalmente, calculando-se a inclinação da parte linear da curva de arraste em função da massa depositada por unidade de área. As curvas de arraste mostram a curva média de arraste resultante das réplicas realizadas em tecido de polipropileno, Figura 4.14, e em tecido de poliéster tratado, Figura 4.15. A resistência específica da torta (k_2) e o quadrado do coeficiente de correlação (R^2) calculados para a parte linear da curva estão apresentados na Tabela 4.3.

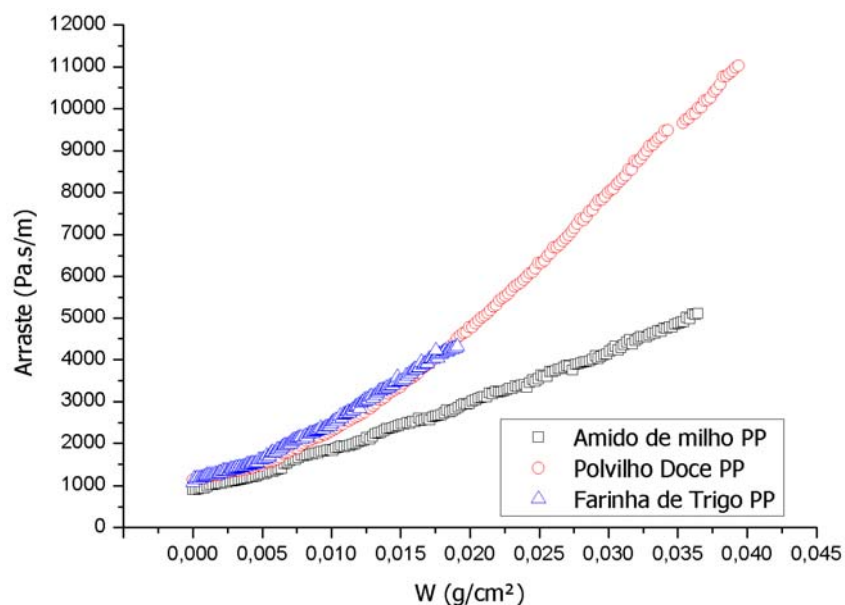


FIGURA 4.14 – Curva de arraste em função da massa de material particulado depositada por unidade de área no tecido de polipropileno.

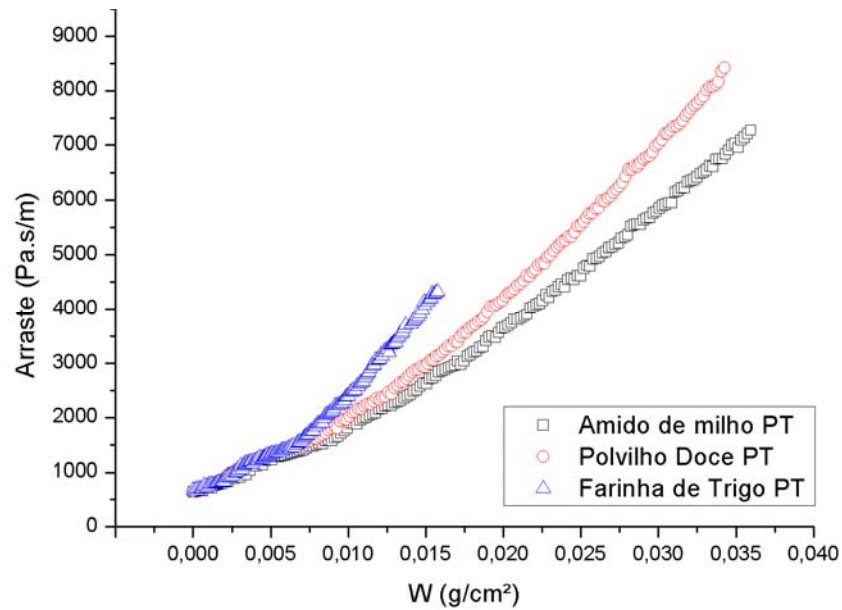


FIGURA 4.15 – Curva de arraste em função da massa de material particulado depositada por unidade de área no tecido de poliéster tratado.

Tabela 4.3 – Valores obtidos para a resistência específica da torta (k_2) e para o coeficiente de determinação (R^2).

Particulado	Amido de milho		Polvilho doce		Farinha de trigo	
	(k_2) [t^{-1}]	(R^2)	(k_2) [t^{-1}]	(R^2)	(k_2) [t^{-1}]	(R^2)
Polipropileno	$1,21 \cdot 10^5$	0,997	$3,27 \cdot 10^5$	0,999	$2,07 \cdot 10^5$	0,995
Poliéster	$2,21 \cdot 10^5$	0,998	$2,80 \cdot 10^5$	0,998	$3,41 \cdot 10^5$	0,996

A resistência específica da torta de filtração formada pela farinha de trigo em tecido de poliéster foi a que atingiu maiores valores, por essa razão provoca maiores perdas de carga nos processos de filtração. Pode-se concluir que a interação partícula-tecido é de grande importância para a escolha de um meio filtrante, visto que a resistência específica da torta de filtração formada no tecido de polipropileno obteve maiores valores para a filtração do polvilho doce. O amido de milho forma tortas com resistência 82% maior no tecido de poliéster de que a resistência oferecida pelo mesmo material no tecido de polipropileno, para o polvilho doce a resistência é de 17% maior para o tecido de polipropileno e para a farinha de trigo, a torta formada no tecido de poliéster tratado é 64% maior do que a resistência da torta no tecido de polipropileno.

4.2.4. Porosidade da torta de filtração formada

A Tabela 4.4 apresenta os valores dos diâmetros médios, geométrico e volumétrico, do desvio padrão geométrico e do fator de forma, para cada material particulado, utilizados para o cálculo da porosidade das tortas de filtração formadas.

Tabela 4.4 – Dados utilizados para o cálculo da porosidade.

	Amido de milho	Polvilho doce	Farinha de trigo
Diâmetro médio geométrico (d_g) (μm)	13,41	14,74	21,91
Diâmetro médio volumétrico (d_v) (μm)	15,70	14,79	27,32
Desvio padrão geométrico (σ_g)	1,42	1,41	1,49
Fator de forma (k)	1,24	1,05	1,90

A Tabela 4.5 mostra os dados médios obtidos para as porosidades finais das tortas de filtração formadas, calculadas pelas equações de Ergun (Equação 16), de MacDonald (Equação 20) e pela Equação (22) proposta por Endo et al. (1998). Os cálculos foram realizados para cada réplica, e posteriormente foi calculada a porosidade média das tortas de filtração, dos três materiais nos dois tipos de meios filtrantes.

Tabela 4.5 – Porosidade média das tortas de filtração formadas obtidas por meio das equações de Ergun, McDonald e Endo et al.

Tecido	Polipropileno			Poliéster		
Material Equação	Amido de milho	Polvilho doce	Farinha de trigo	Amido de milho	Polvilho doce	Farinha de trigo
Ergun	0,60	0,54	0,43	0,56	0,55	0,40
MacDonald	0,62	0,56	0,45	0,58	0,57	0,42
Endo et al.	0,65	0,50	0,54	0,58	0,52	0,50

As Figuras 4.16 a 4.21 mostram o comportamento da porosidade da torta de filtração em função da massa de material depositada no tecido de polipropileno e poliéster tratado.

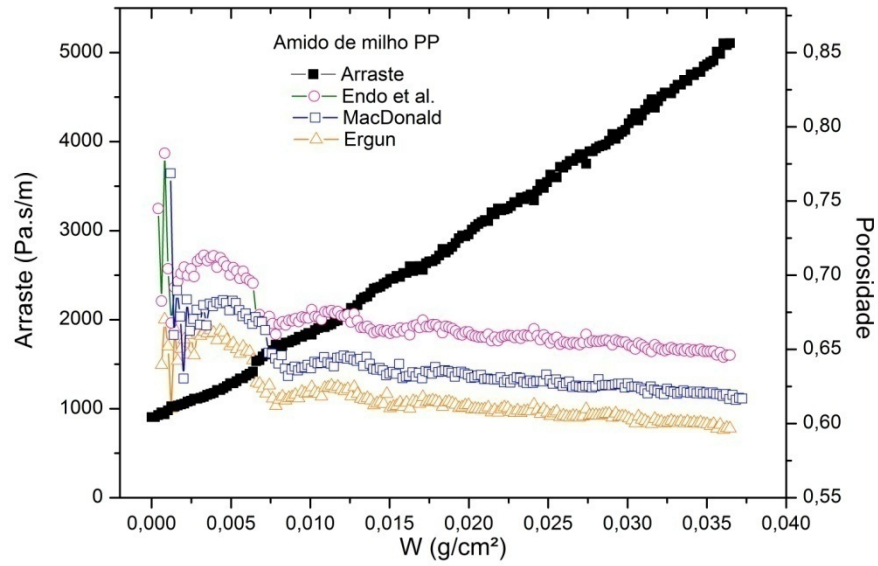


FIGURA 4.16 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de amido de milho depositada no tecido de polipropileno.

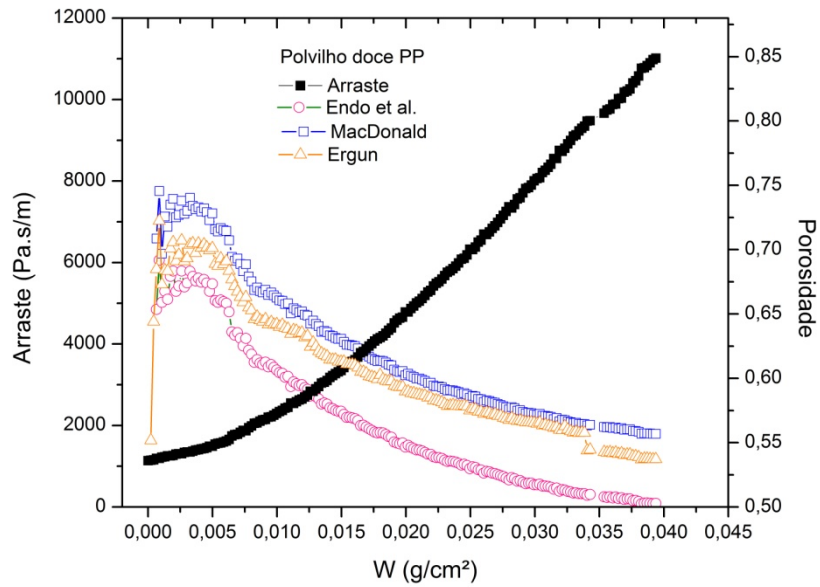


FIGURA 4.17 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de polvilho doce depositada no tecido de polipropileno.

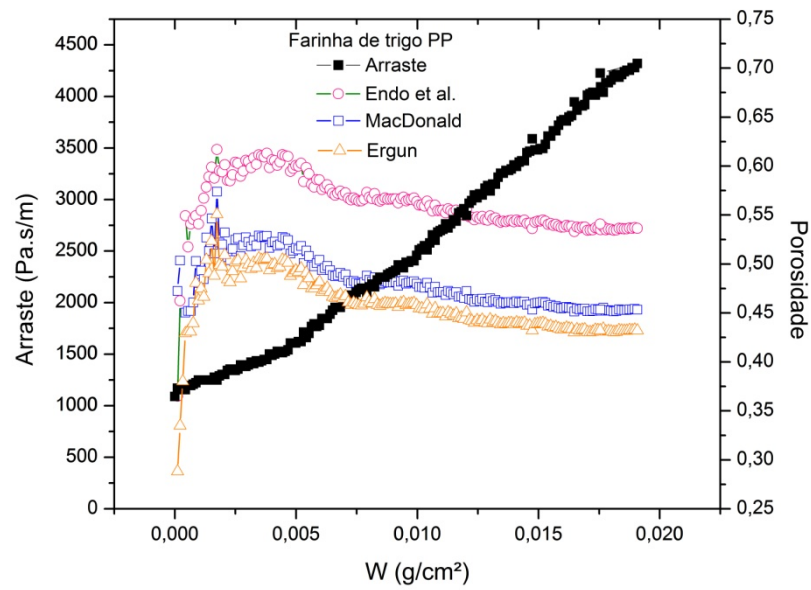


FIGURA 4.18 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de farinha de trigo depositada no tecido de polipropileno.

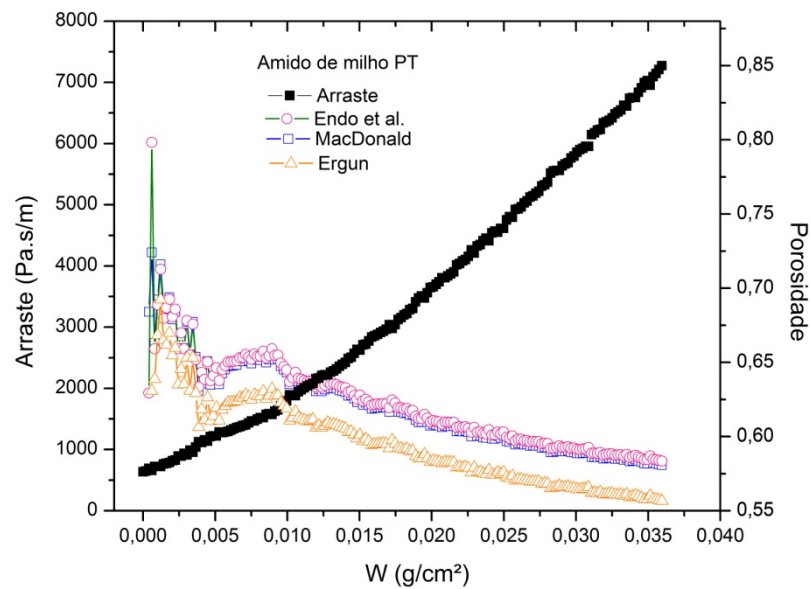


FIGURA 4.19 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de amido de milho depositada no tecido de poliéster.

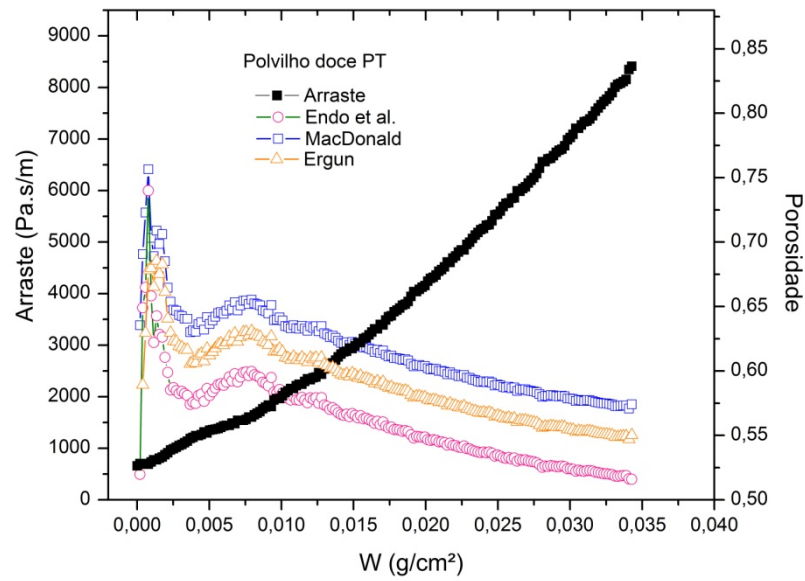


FIGURA 4.20 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de polvilho doce depositada no tecido de poliéster.

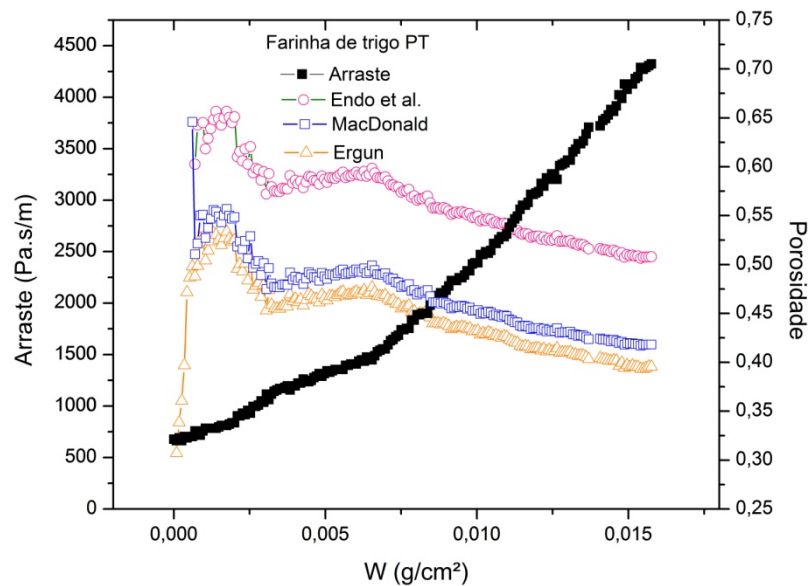


FIGURA 4.21 – Porosidade da torta de filtração em função da massa de farinha de trigo depositada no tecido de poliéster.

As três curvas correspondentes aos modelos utilizados, da porosidade das tortas de filtração em função da massa de material depositada por unidade de área,

apresentaram o mesmo comportamento. Sendo que os valores obtidos por meio da equação de Ergun foram os mais baixos para os experimentos com amido de milho e farinha de trigo. Para os ensaios com polvilho doce a equação proposta por Endo et al.(1998) resultou em menores valores de porosidade que os obtidos por meio das equações de MacDonald e Ergun.

Os modelos são propostos sob a hipótese de que a formação da torta é instantânea, não considerando a etapa da filtração de profundidade que ocorre nos instantes iniciais da filtração, onde as partículas se depositam nas fibras dos tecidos. Por esse motivo, as curvas de porosidade apresentam valores discrepantes no início da filtração, a partir do ponto no qual a curva de arraste passa a ter um aumento linear com o aumento da massa depositada, a curva de porosidade apresenta comportamento mais constante. O valor do arraste no qual esse comportamento linear passa a ser notado está mostrado na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Valores iniciais do arraste para os quais a curva passa a ter comportamento linear em função da massa de pó depositada.

Tecido	Polipropileno			Poliéster		
	Amido de milho	Polvilho doce	Farinha de trigo	Amido de milho	Polvilho doce	Farinha de trigo
Arraste (KPa.s/m)	2,23	4,82	2,49	2,63	3,07	2,47

As equações de Ergun e de MacDonald consideram que os materiais particulados são esféricos e monodispersos. A equação de MacDonald modifica os coeficientes da equação de Ergun, diferenciando as partículas apenas em rugosas e não rugosas, por essa razão, a diferença entre as curvas representativas destas equações é constante, sendo o off set igual a 0,2 para todos os materiais nos dois tecidos. A equação proposta por Endo et al. (1998) considera além do diâmetro da partícula, a dispersão e o fator de forma do material. Esses parâmetros permitem prever a porosidade das tortas de filtração, tendo em vista que os diferentes materiais possuem comportamentos diferentes quanto à formação da torta de filtração.

Para todos os modelos, a porosidade da torta formada pelo amido de milho apresentou maiores valores, variando entre 0,56 e 0,65. Pode-se presumir que durante a deposição das partículas, umas sobre as outras, ocorre o surgimento de lacunas que reduzem a resistência específica da torta e aumentam a porosidade.

Os resultados obtidos estão em concordância com o trabalho de Connell (1999), que afirma que as partículas mais irregulares formam tortas de filtração menos porosas, as partículas esféricas tendem a se acomodar bem próximas uma das outras formando uma torta de filtração menos porosa, e as partículas achatadas apresentam baixos valores para a porosidade, pois as partículas tendem a se depositar de forma a preencher as lacunas entre as partículas e também os poros do tecido.

A porosidade calculada pelas equações de Ergun e MacDonald para os ensaios com farinha de trigo foi menor que a calculada pela equação de Endo et al. Ocorreu o contrário para os ensaios com o polvilho doce, em que a equação de Endo et al. apresentou menor valor.

No tecido de poliéster tratado, o polvilho doce e o amido de milho apresentaram valores muito próximos para a porosidade, quando esta foi calculada pelas equações de Ergun e MacDonald, entretanto essa diferença se torna maior quando a porosidade é calculada pela equação proposta por Endo et al. (1998). As três equações mostraram que o formato das partículas e a dispersão do material são parâmetros importantes para estimar o valor da porosidade e da queda de pressão em um processo de filtração, pois para as mesmas condições de filtração, foram obtidos diferentes valores para a resistência específica e para a porosidade das tortas de filtração formadas.

Osório (2006) realizou filtrações em meios filtrantes de celulose, utilizou concentrado fosfático com diâmetro médio igual a 8,34 μm como material particulado e velocidade de filtração igual a 13 cm/s. Neste estudo o autor encontrou para o primeiro ciclo de filtração porosidade igual a 0,85 e 0,50 no centésimo ciclo.

Ito (2004) utilizou polvilho doce, amido de milho e concentrado fosfático como materiais particulados e tecido de poliéster como meio filtrante. Para a velocidade de 10 cm/s, utilizando o método direto para a determinação da porosidade experimental, o autor obteve porosidade igual a 0,51 para o polvilho doce, 0,61 para o amido de milho e 0,60 para o concentrado fosfático. Os valores encontrados pelo método direto foram menores que os encontrados pelas equações de Ergun e MacDonald, em que a porosidade obtida nos ensaios por meio das equações de Ergun e MacDonald, respectivamente, foram: para o polvilho 0,80 e 0,82, para o amido de milho 0,79 e 0,81 e para o concentrado fosfático 0,40 e 0,42. Os dados obtidos pela equação de Endo et al. para o tecido de poliéster tratado estão em concordância com os resultados obtidos experimentalmente por Ito (2004) quando foram utilizados o polvilho doce e o amido de milho como material particulado. Portanto é possível dizer que para essas condições a equação de Endo et al. retrata melhor o comportamento da porosidade

das tortas de filtração do que as equações tradicionais. A inclusão do fator de forma e da dispersão das partículas no cálculo da porosidade mostrou ser eficiente quando os dados foram comparados com dados obtidos experimentalmente. Com relação aos ensaios com a farinha de trigo como material particulado e com o tecido de polipropileno, essas considerações não podem ser feitas, pois, não foram realizados os cálculos experimentais das porosidades para essas condições.

4.3. Limpeza dos meios filtrantes

A Tabela 4.7 apresenta a massa de material depositada nos meios filtrantes após o término do processo de filtração, a massa que foi removida após o processo de limpeza por fluxo de ar reverso, e a massa que ficou retida no meio filtrante após o processo de limpeza.

TABELA 4.7 - Dados obtidos após o processo de limpeza dos meios filtrantes.

Material/ Tecido	Ensaio	Massa total retida no meio filtrante antes da limpeza (g)	Massa removida com a limpeza (g)	Massa retida no meio filtrante após a limpeza (g)
Amido de milho/ Polipropileno	AM01PP	9,96	6,57	3,39
	AM02PP	9,99	6,2	3,79
	AM03PP	8,91	5,47	3,44
	AM04PP	9,03	5,53	3,50
	AM05PP	8,50	5,28	3,22
Valor médio	MÉDIA	9,28	5,81	3,47
Amido de milho/ Poliéster	AM06PT	8,94	6,42	2,52
	AM07PT	8,62	6,11	2,51
	AM08PT	9,4	6,79	2,61
	AM09PT	9,71	7,05	2,66
	AM10PT	9,07	6,48	2,59
Valor médio	MÉDIA	9,15	6,57	2,58

TABELA 4.7 - Dados obtidos após o processo de limpeza dos meios filtrantes. (Continuação)

Material/ Tecido	Ensaio	Massa total retida no meio filtrante antes da limpeza (g)	Massa removida com a limpeza (g)	Massa retida no meio filtrante após a limpeza (g)
Polvilho/ Polipropileno	P06PP	10,21	6,62	3,59
	P07PP	8,78	5,29	3,49
	P09PP	11,02	6,91	4,11
	P10PP	9,13	5,69	3,44
	P11PP	9,72	6,72	3,00
Valor médio	MÉDIA	9,77	6,25	3,53
Polvilho/ Poliéster	P12PT	9,42	7,02	2,4
	P13PT	9,24	6,71	2,53
	P14PT	7,84	5,23	2,61
	P15PT	8,46	5,99	2,47
	P16PT	8,65	6,17	2,48
Valor médio	MÉDIA	8,72	6,22	2,50
Farinha de trigo/ Polipropileno	F02PP	6,35	4,42	1,93
	F03PP	4,86	3,13	1,73
	F04PP	4,25	2,67	1,58
	F05PP	4,07	2,71	1,36
Valor médio	MÉDIA	4,88	3,23	1,65
Farinha de trigo/ Poliéster	F06PT	3,68	2,32	1,36
	F07PT	3,97	2,52	1,45
	F08PT	3,92	2,53	1,39
	F09PT	4,14	2,76	1,38
Valor médio	MÉDIA	3,93	2,53	1,40

A Tabela 4.8 mostra os dados médios de remoção da torta de filtração dos três materiais para cada tecido, em relação à massa de material depositada no meio filtrante durante os ensaios.

A maior porcentagem de massa removida foi observada quando se utilizou a farinha de trigo como material particulado, esse comportamento pode ter ocorrido por existir

uma menor interação entre as partículas e o tecido, e maior interação entre partícula-partícula além de ter acontecido uma filtração mais superficial do que com os outros materiais sendo mais fácil o desprendimento da torta de filtração no processo de limpeza do meio filtrante.

TABELA 4.8 – Comparação dos dados médios da remoção da torta em relação à massa inicial retida nos tecidos de polipropileno e poliéster tratado.

Meio filtrante	Material particulado	Massa removida com a limpeza (%)
Polipropileno	Amido de milho	62,62
	Polvilho doce	63,92
	Farinha de trigo	66,21
Poliéster tratado	Amido de milho	71,82
	Polvilho doce	71,36
	Farinha de trigo	64,48

Os resultados obtidos mostraram que para o tecido de polipropileno as porcentagens de massa removida dos materiais amido de milho e polvilho doce apresentaram valores médios muito próximos com uma diferença de 1,3% em massa, a farinha de trigo apresentou maior variação em relação aos outros dois materiais, atingindo uma diferença de 2,29% em relação ao polvilho e de 3,59% em relação ao amido de milho.

Para o tecido de poliéster tratado os valores obtidos para a porcentagem removida do amido de milho e do polvilho se aproximam ainda mais, não atingindo 0,5%. Por outro lado, para este tecido, a porcentagem de massa removida para a farinha de trigo foi de quase 7% menor que para os outros materiais particulados. Quando observada a curva de filtração da queda de pressão em função da carga mássica nota-se que a queda de pressão para a farinha é bastante acentuada quando comparada aos outros materiais, por esse motivo é possível supor que a fase da filtração de profundidade foi longa aumentando a perda de carga e diminuindo a porcentagem de massa removida por meio da limpeza do meio filtrante.

A Figura 4.22 apresenta os valores médios dos resultados obtidos para a porosidade da torta de filtração, queda de pressão, arraste e porcentagem de material removido para os três tipos de materiais particulados nos dois tipos de tecidos.

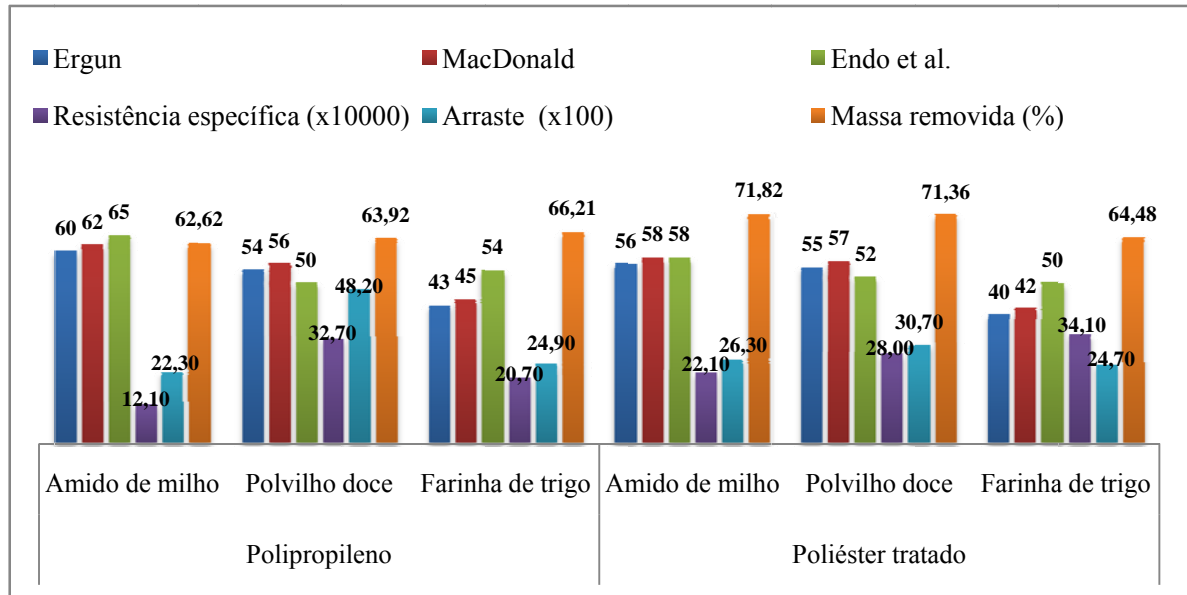


FIGURA 4.22 – Valores médios dos resultados obtidos nos ensaios experimentais

Os ensaios com o amido de milho em tecido de polipropileno apresentaram menor perda de carga, menor resistência específica e maior porosidade da torta formada, entretanto, menor porcentagem de massa removida do que no tecido de poliéster tratado. Os ensaios com o polvilho em tecido de polipropileno apresentaram maior perda de carga, maior resistência específica, menor porosidade e menor porcentagem de massa removida quando comparado ao tecido de poliéster. Os ensaios com a farinha de trigo apresentaram menor resistência específica, maior porosidade, maior porcentagem de massa removida do que no tecido de poliéster, entretanto, apresentou queda de pressão semelhante. Portanto conclui-se que o tecido de polipropileno é mais indicado para filtrações com o amido de milho e com a farinha, sendo o poliéster tratado mais indicado para filtrações com o polvilho doce como material particulado.

5. CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados obtidos nos testes experimentais as principais conclusões deste trabalho estão apresentadas a seguir.

- Os materiais particulados amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo apresentam morfologias distintas entre si. O amido de milho é o material que apresentou partículas com formatos mais distantes do formato esférico. O polvilho é o material que tem a sua forma mais próxima da forma de uma esfera.
- Nos testes de compressão o amido de milho apresentou maior resistência ao teste sendo necessária a aplicação de uma carga maior do que a carga aplicada nos outros materiais, para obter a mesma deformação da amostra. O polvilho foi o material que ofereceu menor resistência à deformação. O comportamento da curva apresentada pelo ensaio de compressão com a farinha de trigo muda depois de atingir redução de 50% da altura inicial, a partir desta redução é necessário um aumento excessivo da carga para se obter alguma deformação.
- Nos ensaios de filtração do amido de milho o tecido de poliéster tratado apresentou maiores perdas de carga do que o tecido de polipropileno
- Os resultados obtidos para os ensaios com polvilho mostraram que as maiores quedas de pressão no filtro foram observadas no tecido de polipropileno.
- A queda de pressão observada nos experimentos com farinha de trigo foi muito próxima para os dois tecidos nas condições estudadas.
- A farinha de trigo é o material que forma a torta menos porosa, para o tecido de poliéster tratado, esse fato pode ser atribuído as propriedades do pó, assim como, formato e compactação. O polvilho doce apresenta a torta menos porosa no tecido de polipropileno. Pode-se concluir que a porosidade

depende não só da interação partícula-partícula mas também das propriedades do tecido e da interação partícula-tecido.

- A resistência específica das tortas de filtração formadas pelo amido de milho apresentou, para os dois tecidos, valores mais baixos dentre os outros materiais. Com exceção do polvilho doce, os outros materiais apresentaram maiores resistências específicas para as tortas formadas no tecido de poliéster tratado.
- As equações utilizadas para estimar a porosidade da torta apresentaram mesmo comportamento, sendo que os valores obtidos por meio da equação de Ergun foram menores que os valores obtidos pelas outras equações. A equação que apresentou maiores valores para a porosidade, com exceção da porosidade para o polvilho doce, foi a proposta por Endo et al. (1998), na qual são considerados a dispersão e o formato das partículas.
- Os experimentos realizados com partículas menos esféricas, amido de milho, apresentaram os maiores valores para a porosidade. As partículas achatadas, farinha de trigo, formaram as tortas de filtração com menor porosidade dentre os três materiais.
- A maior porcentagem de massa removida pelo processo de limpeza foi observada no tecido de poliéster tratado. A eficiência do processo de limpeza depende tanto das características do meio filtrante quanto das características das partículas, e também da interação entre eles.
- A escolha do tecido de filtração para um processo deve ser realizada somente após a análise do processo, considerando o tipo de material que será filtrado, se o material é rejeito ou produto do processo, ou ainda subproduto. No caso da torta de filtração possuir valor agregado, é desejável que não ocorra a fase de filtração de profundidade, neste caso o tecido de poliéster tratado não seria recomendado, pois, observou-se que essa fase é mais acentuada neste tecido do que no tecido de polipropileno. Para partículas não esféricas como o amido de milho, essa fase foi quase inexistente no tecido de polipropileno.

6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Calcular a porosidade da torta formada pelo método direto para confirmar os valores obtidos com a equação proposta por Endo et al. (1998).
- Realizar o cálculo do fator de forma por meio do diâmetro de Stokes, para as partículas dos materiais utilizados neste trabalho e verificar se a porosidade encontrada se altera.
- Aprofundar o estudo da equação de Endo et al. (1998) para confirmar a confiabilidade e a faixa de aplicabilidade.

8. REFERÊNCIAS

ABINT. Associação Brasileira das Indústrias de Não tecidos e Tecidos Técnicos. <Disponível em: www.abint.org.br>

AGUIAR, M. L. **Filtração de gases em filtros de tecido: deposição e remoção da camada de pó formada.** Tese (doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 1995.

AGUIAR, M. L.; COURY, J. R. Cake Formation in Fabric Filtration of Gases. **Industrial & Engineering Chemistry Research**, volume 35 (10), p.3673–3679, 1996

ALLEN, T. **Particle size measurement.** 4^a ed. London: Chapman and Hall. 1990.

BOSKOVIC, L. et al. Influence of Particle Shape on Filtration Processes. **Aerosol Science and Technology**, volume 39, p.1184 – 1190, 2005.

CHENG, Y; TSAI, C. Factors Influencing Pressure Drop through a Dust Cake during Filtration. **Aerosol Science and Technology**, Volume 29 p. 315 – 328, 1998.

CONNELL, H; ZHU, J; BASSI, A. Effect of particle shape on crossflow filtration flux. **Journal of Membrane Science.** Volume 153, p. 121-139, 1999.

CROMPTON, C. Particle shape an important parameter in pharmaceutical manufacturing. **Pharmaceutical Manufacturing and Packing Sourcer** , Samedan Ltd. 2005 <disponível em: <http://www.samedanltd.com/magazine/15/issue/55>> acessado em 01/2009.

DONOVAN, R.P. **Fabric filtration for combustion sources.** Fundamental and basic technology. New York: Dekker, 1985.

DULLLIEN, F.A.L. **Introduction to industrial gas cleaning.** San Diego: Academic Press, 1989.

ENDO, Y; CHEN, -R, D; PUI, D. Y.H. Effects of particle polydispersity and shape factor during dust cake loading on air filters. **Powder Technology.** Volume 98, p. 241-249, 1998.

ENDO, Y; CHEN, -R, D; PUI, D.Y.H. Air and water permeation resistance across dust cakes an filters – effects of particle polydispersity and shape factor. **Powder Technology**. Volume 118. P. 24-31, 2001.

GELDART, D. Powder Processing – The Overall View. In RHODES, M. **Principles of powder technology**. Ed. John Wiley & Songs Ltd. p 1-7, 1990.

HAWKINS, A,E. Characterizing the single particle. In RHODES, M. **Principles of powder technology**. Ed. John Wiley & Songs Ltd. p 9 – 31, 1990.

IINOYA, K. DENNIS, R. Industrial gas filtration. In MATTESON, M. J., ORR, C. **Filtration: principles and practices**. 2^a ed, New York: Dekker. p 201-248, 1987.

ITO, L.X. **Estudo da porosidade de tortas de filtração de gases**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2002.

JAPUNTICH, D. A; STENHOUSE J. I. T; LIU, B. Y. H. Experimental results of solid monodisperse particle clogging of fibrous filters. **Journal of Aerosol Science**. volume 25, nº 2, p. 385 - 393, 1994.

KOCH, D. SEVILLE, J. CLIFT, R. Dust cake detachment from gas filters. **Powder technology**, volume 86, p. 21-29, 1996.

LUCAS, R,D. **Influência das variáveis operacionais e do tipo de material pulverulento na formação e remoção de tortas de filtração de gases em filtros de tecidos..** Dissertação (Mestrado em Engenharia Química - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2000.

MALVERN INSTRUMENTS. **Applications notes: Particle size and shape measurement using image analysis**, (2005) <Disponível em: www.malvern.com> acessado em: 01/2009.

OSÓRIO, V, M. **Comportamento da filtração de gases em meios filtrantes de celulose**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2005.

PARK, P-K; LEE, C-H; LEE, S. Determination of cake porosity using image analysis in a coagulation-microfiltration system. **Journal of Membrane Science**. Volume 293, p. 66-72, 2007.

PICH, J. Gas filtration theory. In MATTESON, M. J., ORR, C. **Filtration: principles and practices**. 2^a ed, New York: Dekker, p 1-131, 1987.

POURGHAMRAMANI, P.; FORSSBERG, E. Review of applied particle shape descriptors and produced particle shapes in grinding environments. **Part I: particle shape descriptors. Mineral processing and extractive metallurgy review**, Volume 26, p. 145 - 166, 2005.

RAWLE, A. Basic principles of particle size analysis. Malvern technical paper, 2005.

REMBOR, H, -J.,KASPER,G. Fibrous filter – measurements of spatial distribution of deposited particle mass, pressure drop and filtration efficiency. III world congresso n particle technology, 1996.

RODRIGUES, A, C, M. **Estudo da formação e remoção de tortas de filtração de gases em filtros de tecido de polipropileno e de algodão**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2004.

RODRIGUES, K, B. **Filtração de gases: estudo da deposição de diferentes tortas de filtração em diferentes meios filtrantes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2006.

SCHMIDT, E; LÖFFLER, F. Preparation of dust cakes for microscopic examination. **Powder Technology**, Volume 60, p. 173-177, 1990.

SILVA, C.R.N; NEGRINI, V.S; AGUIAR, M.L; COURY,J.R. Influence of gas velocity on cake formation and detachment, **Powder Technology** ,Volume 101, p. 165-172, 1999.

SONG, C. B et al. Experimental study of filter clogging with monodisperse PSL particles. **Powder Technology**. Volume 163, p. 152 - 159, 2006.

SVAROVSKY, L. Characterization of powders. In RHODES, M. **Principles of powder technology**. Ed. John Wiley & Sons Ltd. p 35-68, 1990.

TIENI, E, F. **Filtração de gases: estudo do fenômeno da limpeza por blocos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2005.

WAKEMAN, R. The influence of particle properties on filtration. **Separation and purification technology**, Volume 58. P. 234-241, 2007.

APÊNDICE A

Resultados obtidos nos ensaios de filtração preliminares.

APÊNDICE A – Resultados obtidos nos ensaios de filtração preliminares.

Os ensaios preliminares foram realizados utilizando a fuligem, o calcário dolomítico e o pó de madeira (apenas para o tecido de acrílico) como materiais particulados. Foram utilizados tecidos de acrílico, polipropileno e poliéster tratado. Os resultados estão apresentados separados por tipo de tecido.

TABELA A.1 – Filtrações em tecido de poliéster tratado utilizando velocidade superficial de filtração igual a 10 cm/s.

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem
0	7,59036	20,60241
5	8,13253	20,60241
10	8,13253	21,14458
15	8,6747	22,77109
20	8,6747	24,93976
25	9,21687	30,90362
30	8,6747	33,07229
35	11,38554	37,40964
40	10,84337	39,57832
45	11,38554	40,66265
50	11,38554	43,91566
55	12,46988	47,71085
60	12,46988	54,21687
65	13,55422	58,55422
70	14,09639	65,06024
75	14,63855	69,39759
80	15,18072	76,98796
85	15,18072	83,49398
90	16,26506	91,08434
95	16,26506	98,13253
100	17,3494	103,01205
105	20,06024	111,14458
110	20,60241	118,73495
115	21,68675	125,78314
120	22,22892	134,45784
125	22,77109	141,50603
130	23,85542	147,46989
135	24,93976	154,51808
140	26,0241	161,56627
145	28,73494	169,6988
150	30,90362	176,20483
155	31,44578	181,08435
160	33,07229	189,21688
165	38,49398	196,80724
170	37,95181	203,31326
175	39,03615	208,73495

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem
180	40,66265	212,53013
185	42,28916	221,20483
190	43,3735	225,54218
195	47,16868	232,0482
200	48,79518	239,0964
205	50,96386	241,80724
210	54,75904	251,02411
215	56,92771	257,53013
220	57,46988	262,40965
225	59,09639	267,83134
230	60,18073	273,79519
235	63,97591	279,75905
240	65,60241	283,01206
245	66,68675	290,60242
250	68,31326	294,3976
255	72,65061	300,90363
260	74,27711	306,32532
265	76,44579	309,57833
270	78,61446	310,66267
275	81,86747	317,71086
280	84,57832	320,4217
285	85,12049	325,84339
290	86,74699	329,63857
295	89,45784	334,51809
300	93,25302	337,22893
305	94,33735	341,56628
310	95,96386	344,27712
315	100,84338	346,4458
320	101,92772	352,40965
325	102,46988	352,40965
330	106,26507	358,37351
335	108,97591	367,04821
340	110,60241	364,87954
345	115,48193	371,38556
350	117,10844	375,18074
355	119,27711	378,43375
360	120,90362	382,22893
365	120,90362	383,85544
370	126,86748	389,8193
375	129,03615	396,32532
380	135,00001	402,83134
385	134,45784	405,00002
390	136,08434	410,96387
395	138,25302	414,21689
400	140,96386	416,38556
405	144,21687	422,34942
410	146,92772	423,43375
415	150,7229	430,48195
420	152,89157	436,4458

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem
425	153,97591	438,61448
430	152,89157	440,24098
435	160,48194	442,40966
440	159,93977	445,1205
445	163,73495	448,91568

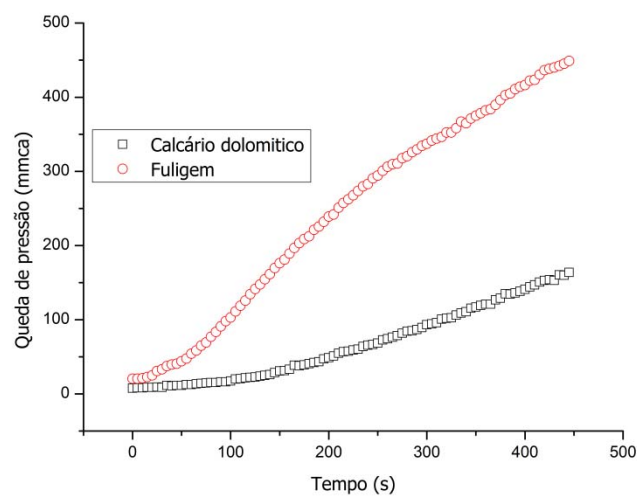


FIGURA A.1 – Curva de filtração da fuligem e calcário dolomítico em tecido de poliéster tratado em função do tempo.

TABELA A.2 – Filtrações em tecido de polipropileno utilizando velocidade superficial de filtração igual a 10 cm/s.

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem
0	5,42169	7,59036
5	4,87952	7,59036
10	5,42169	8,6747
15	5,42169	9,21687
20	5,42169	10,84337
25	5,96386	11,92771
30	5,42169	12,46988
35	5,96386	13,55422

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem
40	6,50602	14,09639
45	6,50602	15,18072
50	7,04819	16,80723
55	7,59036	21,14458
60	7,59036	22,22892
65	8,6747	24,93976
70	9,21687	29,81928
75	8,6747	31,44578
80	9,21687	34,6988
85	12,46988	39,03615
90	13,55422	41,74699
95	14,09639	43,3735
100	15,18072	47,71085
105	15,18072	50,42169
110	16,80723	56,38554
115	17,89157	59,09639
120	21,14458	65,06024
125	22,22892	67,22892
130	23,31325	74,81928
135	23,85542	77,53012
140	26,0241	83,49398
145	29,81928	86,74699
150	29,81928	91,62651
155	31,98795	95,42169
160	33,61446	99,75904
165	35,24097	103,01205
170	39,03615	107,3494
175	40,12048	109,51808
180	41,74699	112,22892
185	42,83133	115,48193
190	46,62651	118,19278
195	47,16868	120,36145
200	48,79518	125,78314
205	50,96386	128,49398
210	54,21687	134,45784
215	55,30121	137,16868
220	56,92771	142,0482
225	59,63856	144,75904
230	63,43374	150,18073
235	66,14458	152,89157
240	66,14458	156,14459

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem
245	68,85542	161,0241
250	72,65061	166,98796
255	72,65061	170,24097
260	76,44579	176,747
265	78,61446	178,91567
270	82,40964	184,87953
275	83,49398	188,13254
280	84,57832	194,09639
285	89,45784	198,43374
290	91,08434	203,31326
295	92,16868	208,73495
300	94,33735	212,53013
305	98,13253	216,86748
310	101,38555	221,20483
315	103,01205	225,54218
320	106,26507	229,87953
325	108,97591	232,0482
330	111,14458	233,67471
335	113,31326	239,0964
340	117,65061	241,80724
345	118,73495	247,22893
350	122,53013	251,56628
355	125,78314	255,90363
360	126,86748	258,0723
365	129,57832	265,12049
370	133,91567	268,37351
375	135,00001	268,91568
380	137,16868	276,50604
385	142,0482	282,46989
390	143,13254	283,01206
395	144,75904	285,7229
400	145,30121	291,68676
405	151,80724	291,68676
410	150,7229	297,10845
415	151,80724	297,65062
420	156,14459	301,4458
425	159,93977	301,98797
430	161,56627	307,95182
435	164,81928	307,40965

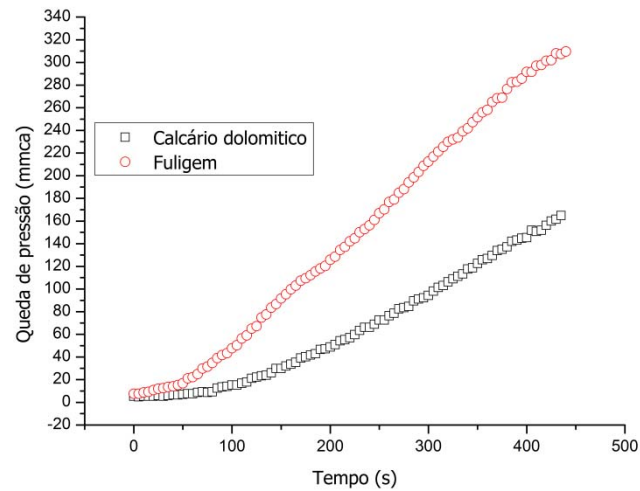


Figura A.2 – Curva de filtração da fuligem e calcário dolomítico em tecido de polipropileno em função do tempo.

TABELA A.3 – Filtrações em tecido de acrílico utilizando velocidade superficial de filtração igual a 10 cm/s.

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem	Queda de pressão (mmca) Pó de madeira
0	6,50602	5,96386	7,590362
5	5,96386	6,50602	7,590362
10	5,96386	5,96386	8,132531
15	5,96386	6,50602	7,590362
20	5,96386	6,50602	7,590362
25	5,96386	6,50602	7,590362
30	6,50602	7,04819	7,590362
35	6,50602	7,59036	6,506024
40	6,50602	7,59036	7,048193
45	6,50602	8,13253	9,216868
50	8,13253	9,21687	7,590362
55	7,04819	10,84337	7,590362
60	7,59036	11,38554	8,132531
65	7,59036	12,46988	8,132531
70	8,6747	13,55422	8,132531
75	8,13253	14,09639	8,674699
80	8,13253	14,63855	8,132531
85	8,13253	15,72289	8,674699
90	8,6747	17,3494	8,674699
95	8,6747	20,06024	8,674699
100	10,84337	21,68675	9,216868
105	10,84337	22,22892	7,048193
110	12,46988	22,77109	8,132531
115	11,92771	23,85542	9,759037

Tempo (s)	Queda de pressão (mmca) Calcário dolomítico.	Queda de pressão (mmca) Fuligem	Queda de pressão (mmca) Pó de madeira
120	13,01205	25,48193	10,843374
125	13,55422	28,73494	10,843374
130	13,55422	30,90362	9,216868
135	14,09639	31,98795	11,385543
140	14,63855	34,15663	11,927711
145	15,18072	34,15663	11,385543
150	16,80723	40,12048	11,385543
155	16,80723	41,20482	8,674699
160	20,06024	43,3735	11,927711
165	20,60241	46,08434	11,385543
170	21,68675	48,25301	10,843374
175	23,31325	48,79518	10,843374
180	23,31325	52,0482	10,843374
185	24,93976	54,21687	11,385543
190	26,0241	56,38554	12,469880
195	28,73494	56,92771	12,469880
200	30,36145	58,55422	11,927711
205	31,44578	59,63856	11,927711
210	32,53012	60,72289	13,554218
215	32,53012	65,60241	13,012049
220	35,24097	67,77109	13,012049
225	37,95181	68,85542	13,554218
230	39,57832	72,65061	13,012049
235	40,66265	74,81928	13,012049
240	42,83133	75,90362	13,012049
245	43,91566	80,24097	14,096386
250	42,83133	78,07229	14,096386
255	46,08434	80,78314	13,554218
260	47,71085	82,40964	14,096386
265	49,33735	84,03615	14,096386
270	51,50603	88,91567	14,096386
275	52,59036	88,91567	14,096386
280	56,38554	93,25302	14,638555
285	56,92771	94,33735	15,180724
290	58,55422	97,59037	15,180724
295	60,18073	99,21687	14,096386
300	63,97591	100,30121	15,180724
305	65,06024	101,38555	15,180724
310	66,14458	106,80723	16,265061
315	67,22892	108,43374	15,722892
320	69,39759	109,51808	16,265061
325	72,65061	110,60241	16,807230
330	74,27711	115,48193	15,722892
335	74,81928	117,10844	16,807230
340	75,90362	119,27711	16,807230
345	77,53012	119,81928	16,807230
350	80,24097	124,6988	17,349398
355	81,86747	125,24097	17,349398
360	82,95181	126,86748	17,349398

365	84,57832	128,49398	19,518073
370	84,57832	132,83133	17,349398
375	89,45784	133,3735	21,144579
380	86,20482	135,54217	19,518073
385	86,74699	133,91567	20,602411
390	92,16868	137,71085	21,686748
395	92,71085	139,33736	21,686748
400	94,87952	141,50603	21,686748
405	98,13253	143,13254	21,686748
410	99,75904	144,21687	22,228917
415		145,30121	21,686748
420		145,84338	22,771085
425		150,7229	22,771085
430		150,18073	23,313254
435		151,80724	23,313254

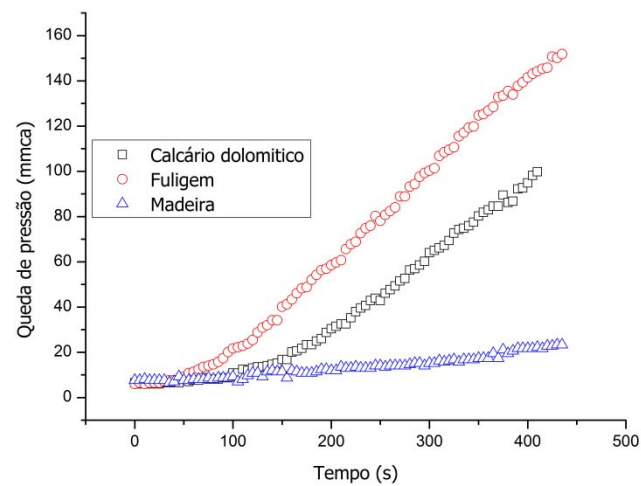


FIGURA A.3 – Curva de filtração da fuligem, calcário dolomítico e pó de madeira em tecido de acrílico em função do tempo.

APÊNDICE B

Imagens obtidas pelo microscópio eletrônico de varredura dos materiais utilizados nos testes preliminares.

APÊNDICE B – Imagens obtidas pelo microscópio eletrônico de varredura dos materiais utilizados nos testes preliminares.

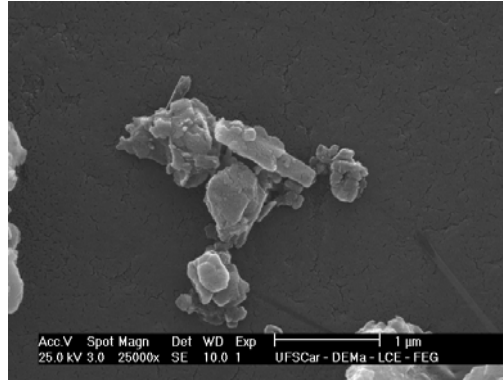


FIGURA B1– Imagem calcário dolomítico com aumento de 25000X

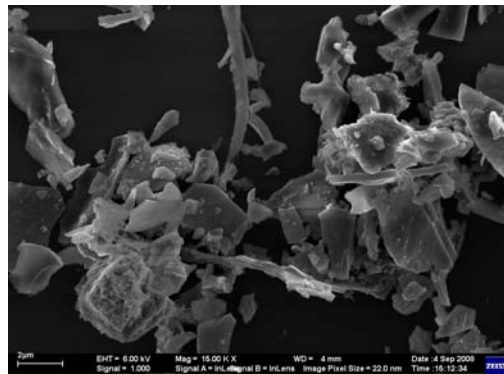


FIGURA B2– Imagem fuligem com aumento de 6000X

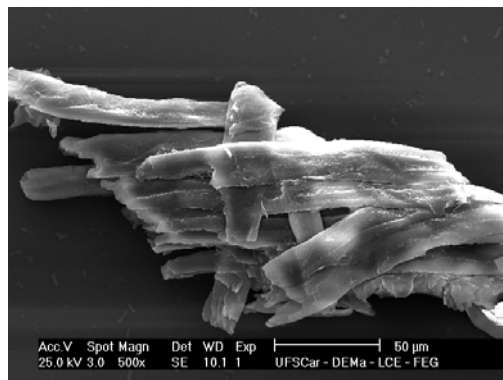


FIGURA B3– Imagem madeira com aumento de 500X

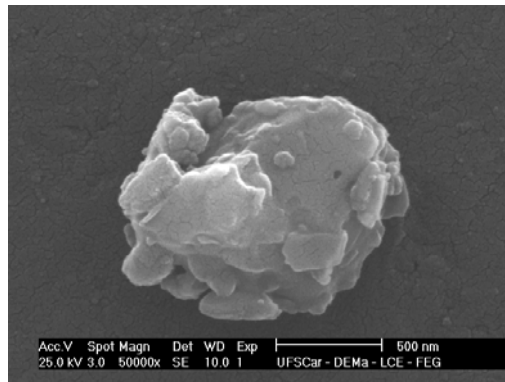


FIGURA B4– Imagem cimento com aumento de 50000X

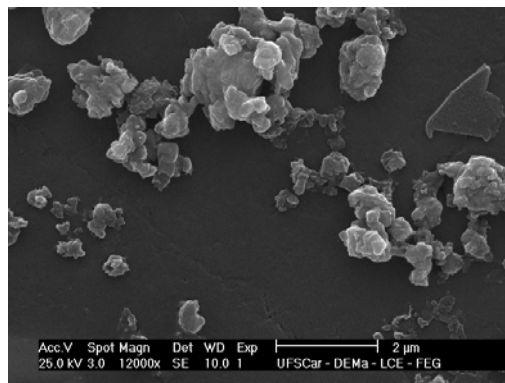


FIGURA B5– Imagem cal com aumento de 12000X

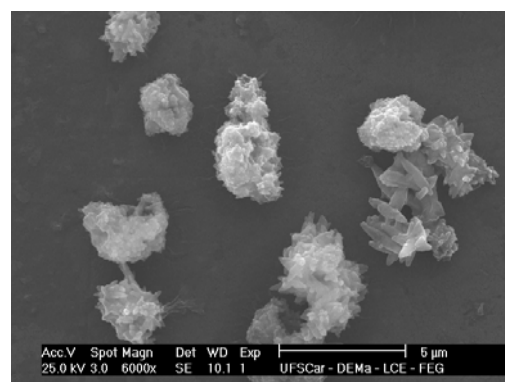


FIGURA B6– Imagem carbonato de cálcio com aumento de 6000X

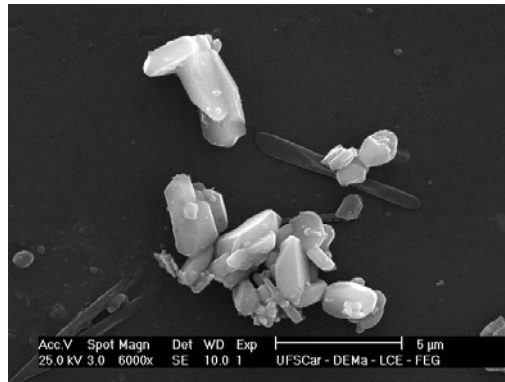


FIGURA B7– Imagem calcário dolomítico com aumento de 1200X

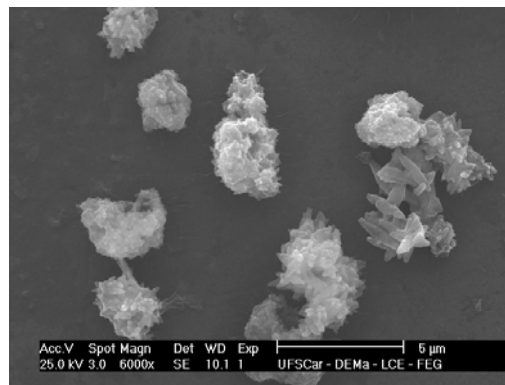


FIGURA B8– Imagem calcário dolomítico com aumento de 1200X

APÊNDICE C

Dados obtidos das análises de imagens dos materiais particulados amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo.

APÊNDICE C – Dados obtidos das análises de imagens dos materiais particulados amido de milho, polvilho doce e farinha de trigo.

As Tabelas a seguir apresentam os valores das dimensões obtidos pelo software Image Pro Plus das diversas partículas analisadas para o cálculo do valor médio de cada característica. Os dados estão separados pelo tipo de material e a identificação de cada conjunto de dados é dada no formato Tipo de material - número da imagem - Obj # - número de partículas analisadas (EX. M10 Obj# 39), sendo o valor apresentado o valor médio de cada conjunto de partículas.

TABELA C1 – Dados obtidos das análises de imagens do amido de milho.

	Area	Aspect	Area/ Box	Axis (major)	Axis (minor)	Diameter (max)	Diameter (min)	Diameter (mean)	Perimeter	Round- ness	Size (length)	Size (width)	Perimeter (convex)	Perimeter (ellipse)	Feret (min)	Feret (max)	Feret (mean)
M9 Obj# 59	80,86	1,24	0,74	11,11	8,98	11,23	8,25	9,67		1,08	11,22	9,18	31,89	31,67	8,87	11,41	10,26
M10 Obj# 27	60,94	1,28	0,70	9,14	7,31	9,16	6,72	7,95	27,27	1,16	9,19	7,43	26,89	25,94	7,26	9,34	8,49
M11 Obj# 29	93,90	1,22	0,73	11,50	9,51	11,78	8,97	10,23	34,73	1,12	11,74	9,84	33,92	33,10	9,52	11,93	10,80
M12 Obj#14	106,28	1,28	0,71	12,95	10,20	13,39	9,63	11,23	38,07	1,13	13,29	10,64	37,57	36,50	10,25	13,53	11,98
m13 Obj# 30	79,24	1,26	0,70	10,95	8,85	11,15	8,10	9,56	33,10	1,18	11,12	9,23	32,52	31,21	8,97	11,36	10,28
M14 Obj#30	67,34	1,50	0,66	10,80	7,54	10,83	6,90	8,59	31,66	1,32	10,88	7,94	30,90	29,15	7,72	11,01	9,59
M14B Obj#34	60,54	1,42	0,68	9,78	7,20	9,87	6,63	8,11	28,31	1,18	9,91	7,50	27,68	26,88	7,27	10,04	8,82
M16 Obj# 24	81,94	1,39	0,64	11,33	8,63	11,45	7,77	9,56		1,32	11,58	9,01	33,22	31,55	8,74	11,80	10,48
VALORES MEDIOS AMIDO DE MILHO	78,88	1,32	0,69	10,95	8,52	11,11	7,87	9,36	32,19	1,18	11,12	8,85	31,82	30,75	8,58	11,30	10,09

TABELA C2 – Dados obtidos das análises de imagens do polvilho.

	Area	Aspect	Area/ Box	Axis (major)	Axis (minor)	Diameter (max)	Diameter (min)	Diameter (mean)	Perimeter	Round- ness	Size (length)	Size (width)	Perimeter (convex)	Perimeter (ellipse)	Feret (min)	Feret (max)	Feret (mean)
P2 Obj# 8	67,89	1,20	0,76	10,11	8,40	10,02	7,83	8,90	29,02	1,01	9,97	8,28	28,58	29,15	8,18	10,08	9,23
P3 Obj# 3	84,93	1,14	0,78	10,64	9,42	10,59	8,91	9,72	31,70	1,02	10,67	9,68	31,32	31,55	9,23	10,87	10,08
P4 Obj# 4	45,92	1,15	0,78	7,48	6,51	7,48	6,06	6,66	21,98	1,03	7,57	6,61	21,59	22,02	6,37	7,61	6,97
P5 Obj# 6	46,22	1,13	0,77	8,07	7,10	7,99	6,46	7,28	23,95	1,03	8,01	7,09	23,65	23,86	6,87	8,10	7,60
P6 Obj# 6	71,45	1,10	0,79	9,33	8,49	9,29	7,97	8,64	27,79	1,00	9,23	8,44	27,48	28,01	8,26	9,36	8,86
P7 Obj# 15	54,89	1,15	0,79	8,77	7,63	8,74	7,09	7,89	25,72	1,02	8,67	7,61	25,42	25,79	7,30	8,85	8,20
P8 Obj#19	79,10	1,19	0,77	10,81	9,04	10,69	8,31	9,53	31,74	1,05	10,60	9,06	31,28	31,28	8,88	10,80	9,96
P9 Obj# 20	63,15	1,16	0,78	9,23	7,95	9,17	7,39	8,28	26,85	1,01	9,11	7,89	26,52	27,02	7,73	9,25	8,56
P10 Obj# 13	84,72	1,15	0,78	11,07	9,63	11,06	9,19	10,06	32,51	1,01	10,99	9,68	32,14	32,56	9,43	11,16	10,34
P11 Obj# 10	80,60	1,12	0,77	10,38	9,34	10,41	8,80	9,67	31,51	1,05	10,23	9,31	31,20	31,00	9,19	10,50	9,96
P12 Obj# 7	104,35	1,16	0,78	11,74	10,20	11,98	9,85	10,76	35,43	1,07	12,03	10,55	34,83	34,51	10,17	12,10	11,14
P13 Obj# 11	89,87	1,12	0,79	10,65	9,51	10,67	9,10	9,91	31,99	1,03	10,56	9,50	31,69	31,68	9,35	10,76	10,15
P14 Obj# 11	104,70	1,15	0,78	12,22	10,68	12,19	10,05	11,14	36,02	1,01	12,10	10,67	35,73	36,01	10,38	12,30	11,49
P15 Obj# 9	106,22	1,14	0,78	12,31	10,81	12,44	10,45	11,36	37,28	1,06	12,44	11,00	36,79	36,37	10,74	12,56	11,68
P19 Obj# 44	90,37	1,16	0,78	11,28	9,76	11,23	9,19	10,17	33,33	1,04	11,21	9,86	32,79	33,13	9,53	11,37	10,56
VALORES MÉDIOS POLVILHO	78,29	1,15	0,78	10,27	8,96	10,26	8,44	9,33	30,45	1,03	10,23	9,01	30,07	30,26	8,77	10,38	9,65

TABELA C3 – Dados obtidos das análises de imagens da farinha de trigo.

	Area	Aspect	Area/ Box	Axis (major)	Axis (minor)	Diameter (max)	Diameter (min)	Diameter (mean)	Perimeter	Round- ness	Size (length)	Size (width)	Perimeter (convex)	Perimeter (ellipse)	Feret (min)	Feret (max)	Feret (mean)
F1 Obj# 14	288,08	1,23	0,81	20,32	16,65	20,13	15,51	17,73	57,58	1,01	19,92	16,41	57,01	58,25	15,83	20,40	18,42
F2 Obj# 6	487,26	1,16	0,78	26,00	22,44	26,73	21,76	23,71	78,49	1,08	26,70	22,89	76,80	76,24	22,24	26,80	24,57
F3 Obj# 10	150,71	1,19	0,79	11,85	10,55	11,79	10,11	10,93	35,08	1,01	11,80	10,57	34,70	35,24	10,31	11,89	11,15
F4 Obj# 4	375,11	1,21	0,72	23,46	19,82	24,61	19,30	21,08	72,79	1,17	24,49	20,10	70,48	68,17	19,93	24,98	22,35
F5 Obj# 7	115,50	1,19	0,79	11,83	10,04	11,81	9,51	10,63	34,51	1,02	11,68	10,07	34,19	34,42	9,76	11,90	10,98
F6 Obj# 7	119,91	1,23	0,80	12,47	10,15	12,46	9,70	10,98	35,55	1,02	12,49	10,15	35,21	35,63	10,00	12,60	11,33
F15 Obj# 5	163,99	1,29	0,79	15,99	12,77	16,05	12,36	13,97	46,67	1,09	16,03	12,95	45,85	45,43	12,66	16,12	14,55
F13 Obj# 28	160,91	1,22	0,81	15,20	12,66	14,98	11,62	13,23	42,72	1,00	14,93	12,42	42,31	43,87	12,04	15,18	13,76
F17 Obj# 7	19,43	1,25	0,76	5,44	4,37	5,40	4,05	4,75	15,82	1,07	5,41	4,41	15,50	15,46	4,31	5,48	4,96
F10 Obj# 10	28,23	1,28	0,75	6,34	5,09	6,27	4,79	5,58	18,09	1,04	6,28	5,07	17,85	18,02	4,99	6,36	5,74
F 11 Obj# 5	57,99	1,51	0,79	9,65	6,02	9,62	5,72	7,34	25,09	1,07	9,61	5,98	24,82	24,98	5,90	9,67	7,97
F12 Obj# 15	237,61	1,21	0,81	18,38	15,14	18,12	14,04	16,07	52,22	1,01	17,95	14,88	51,42	52,82	14,43	18,38	16,66
VALORES MÉDIOS FARINHA	183,73	1,25	0,78	14,74	12,14	14,83	11,54	13,00	42,88	1,05	14,77	12,16	42,18	42,38	11,87	14,98	13,54

APÊNDICE D

Dados dos testes de compressão dos materiais polvilho doce, maizena e farinha de trigo.

APÊNDICE D – Dados dos testes de compressão dos materiais polvilho doce, maizena e farinha de trigo.

As Figuras abaixo mostram os resultados das réplicas dos testes com os três materiais particulados. A curva do ensaio “Polvilho 3” difere das outras e não foi utilizada para o cálculo da curva média utilizada no corpo do trabalho, pois, a pastilha de suporte do pó deformou alterando o resultado final obtido.

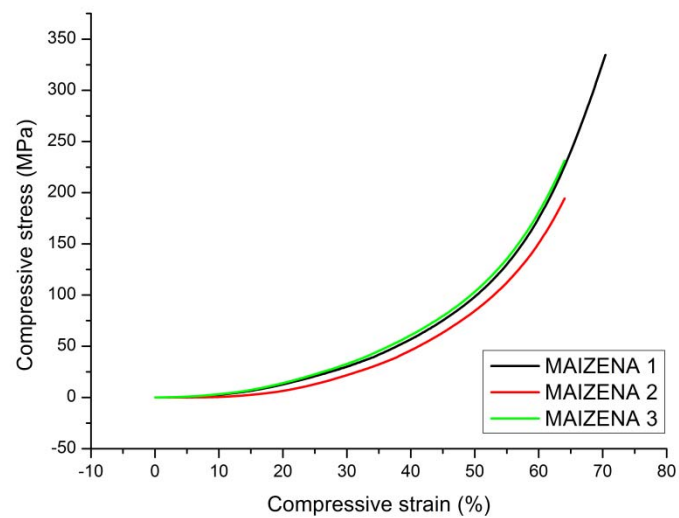


FIGURA D1 – Curvas dos ensaios de compressão do material maizena.

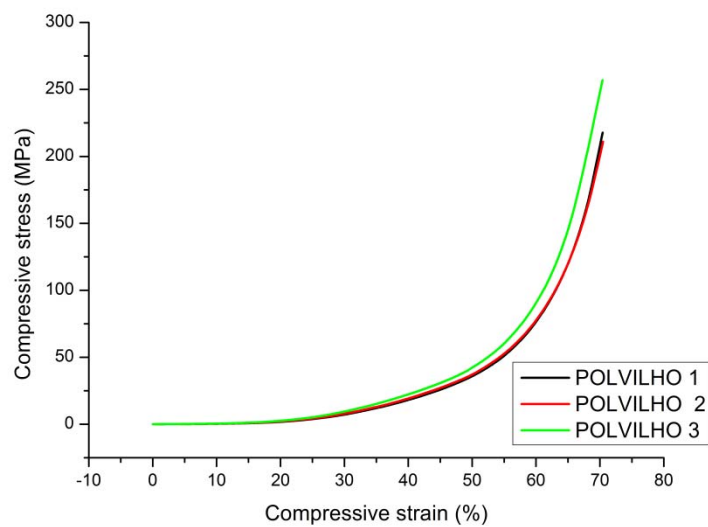


FIGURA D2 – Curvas dos ensaios de compressão do material polvilho doce.

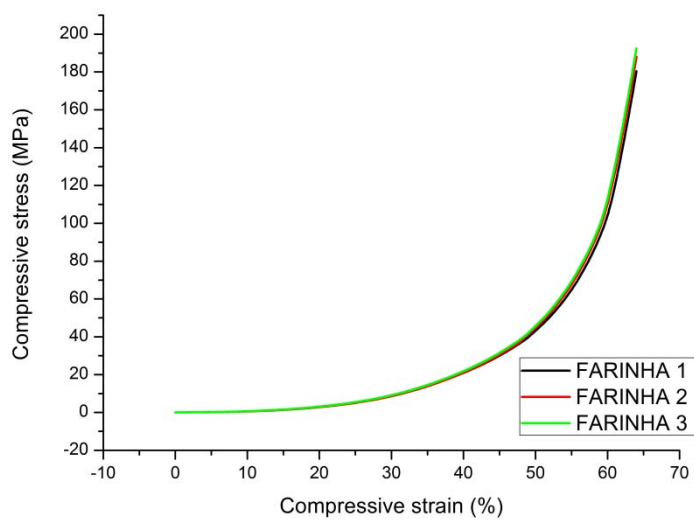


FIGURA D3 – Curvas dos ensaios de compressão do material farinha de trigo.

APÊNDICE E

Dados completos dos ensaios de filtração.

APÊNDICE E – Dados completos dos ensaios de filtração.

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno						
ENSAIO - AM01PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
10	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
15	0,001	116,966	1169,660	0,668	0,692	0,695
20	0,001	116,966	1169,660	0,706	0,730	0,733
25	0,001	122,281	1222,808	0,644	0,668	0,671
30	0,001	132,911	1329,105	0,576	0,600	0,603
35	0,002	127,596	1275,957	0,635	0,659	0,662
40	0,002	127,596	1275,957	0,652	0,677	0,680
45	0,002	127,596	1275,957	0,668	0,692	0,695
50	0,002	127,596	1275,957	0,682	0,706	0,709
55	0,002	132,911	1329,105	0,657	0,681	0,684
60	0,003	132,911	1329,105	0,668	0,692	0,695
65	0,003	138,225	1382,254	0,649	0,673	0,676
70	0,003	138,225	1382,254	0,659	0,683	0,686
75	0,003	138,225	1382,254	0,668	0,692	0,695
80	0,004	138,225	1382,254	0,677	0,701	0,704
85	0,004	143,550	1435,500	0,661	0,685	0,688
90	0,004	143,550	1435,500	0,668	0,692	0,695
95	0,004	143,550	1435,500	0,675	0,700	0,702
100	0,004	143,550	1435,500	0,682	0,706	0,709
105	0,005	148,865	1488,649	0,668	0,692	0,695
110	0,005	148,865	1488,649	0,674	0,699	0,701
115	0,005	154,180	1541,797	0,662	0,687	0,690
120	0,005	159,495	1594,946	0,652	0,677	0,680
125	0,006	159,495	1594,946	0,658	0,682	0,685
130	0,006	159,495	1594,946	0,663	0,687	0,690
135	0,006	164,809	1648,094	0,654	0,678	0,681
140	0,006	164,809	1648,094	0,659	0,683	0,686
145	0,006	170,124	1701,243	0,651	0,675	0,678
150	0,007	170,124	1701,243	0,655	0,680	0,683
155	0,007	175,449	1754,490	0,648	0,673	0,675
160	0,007	191,394	1913,935	0,623	0,647	0,650
165	0,007	196,708	1967,084	0,618	0,642	0,645
170	0,008	196,708	1967,084	0,622	0,646	0,649
175	0,008	202,023	2020,232	0,618	0,642	0,645
180	0,008	202,023	2020,232	0,622	0,646	0,649
185	0,008	202,023	2020,232	0,625	0,650	0,653
190	0,008	207,348	2073,479	0,621	0,646	0,649
195	0,009	207,348	2073,479	0,625	0,649	0,649
200	0,009	212,663	2126,627	0,621	0,645	0,648
205	0,009	212,663	2126,627	0,624	0,649	0,651
210	0,009	212,663	2126,627	0,627	0,652	0,655
215	0,010	217,978	2179,776	0,624	0,648	0,651
220	0,010	217,978	2179,776	0,627	0,651	0,654
225	0,010	223,292	2232,924	0,623	0,648	0,651
230	0,010	223,292	2232,924	0,626	0,651	0,653
235	0,010	223,292	2232,924	0,629	0,653	0,656
240	0,011	228,607	2286,073	0,626	0,650	0,653
245	0,011	223,292	2232,924	0,635	0,659	0,662
250	0,011	228,607	2286,073	0,631	0,655	0,658
255	0,011	228,607	2286,073	0,634	0,658	0,661
260	0,011	233,922	2339,221	0,630	0,655	0,658
265	0,012	233,922	2339,221	0,633	0,657	0,660
270	0,012	239,247	2392,468	0,630	0,654	0,657

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM01PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
275	0,012	239,247	2392,468	0,632	0,657	0,659
280	0,012	244,562	2445,616	0,629	0,654	0,656
285	0,013	244,562	2445,616	0,631	0,656	0,659
290	0,013	255,191	2551,913	0,624	0,648	0,651
295	0,013	255,191	2551,913	0,626	0,650	0,653
300	0,013	260,506	2605,062	0,623	0,648	0,651
305	0,013	276,461	2764,606	0,612	0,636	0,639
310	0,014	260,506	2605,062	0,628	0,652	0,655
315	0,014	276,461	2764,606	0,616	0,640	0,643
320	0,014	276,461	2764,606	0,618	0,643	0,646
325	0,014	281,775	2817,754	0,616	0,640	0,643
330	0,015	287,090	2870,903	0,614	0,638	0,641
335	0,015	281,775	2817,754	0,620	0,644	0,647
340	0,015	287,090	2870,903	0,618	0,642	0,645
345	0,015	292,405	2924,051	0,616	0,640	0,643
350	0,015	292,405	2924,051	0,618	0,642	0,645
355	0,016	292,405	2924,051	0,620	0,644	0,647
360	0,016	297,720	2977,200	0,618	0,642	0,645
365	0,016	297,720	2977,200	0,620	0,644	0,647
370	0,016	303,045	3030,446	0,618	0,642	0,645
375	0,017	303,045	3030,446	0,619	0,644	0,647
380	0,017	303,045	3030,446	0,621	0,646	0,649
385	0,017	308,359	3083,595	0,619	0,644	0,647
390	0,017	308,359	3083,595	0,621	0,645	0,648
395	0,017	313,674	3136,743	0,619	0,644	0,646
400	0,018	313,674	3136,743	0,621	0,645	0,648
405	0,018	313,674	3136,743	0,622	0,647	0,650
410	0,018	318,989	3189,892	0,621	0,645	0,648
415	0,018	297,720	2977,200	0,637	0,661	0,664
420	0,019	324,304	3243,040	0,620	0,645	0,648
425	0,019	324,304	3243,040	0,622	0,646	0,649
430	0,019	329,619	3296,189	0,620	0,645	0,648
435	0,019	329,619	3296,189	0,622	0,646	0,649
440	0,019	334,944	3349,435	0,620	0,645	0,647
445	0,020	334,944	3349,435	0,622	0,646	0,649
450	0,020	340,258	3402,584	0,620	0,644	0,647
455	0,020	340,258	3402,584	0,622	0,646	0,649
460	0,020	345,573	3455,732	0,620	0,644	0,647
465	0,021	361,518	3615,178	0,613	0,637	0,640
470	0,021	361,518	3615,178	0,614	0,638	0,641
475	0,021	361,518	3615,178	0,615	0,640	0,643
480	0,021	361,518	3615,178	0,617	0,641	0,644
485	0,021	366,842	3668,425	0,615	0,640	0,643
490	0,022	366,842	3668,425	0,617	0,641	0,644
495	0,022	372,157	3721,573	0,615	0,640	0,643
500	0,022	377,472	3774,722	0,614	0,638	0,641
505	0,022	377,472	3774,722	0,615	0,640	0,643
510	0,023	382,787	3827,870	0,614	0,638	0,641
515	0,023	377,472	3774,722	0,618	0,642	0,645
520	0,023	388,102	3881,019	0,614	0,638	0,641
525	0,023	393,417	3934,167	0,613	0,637	0,640
530	0,023	393,417	3934,167	0,614	0,638	0,641
535	0,024	398,741	3987,414	0,613	0,637	0,640
540	0,024	398,741	3987,414	0,614	0,638	0,641
545	0,024	398,741	3987,414	0,615	0,640	0,642
550	0,024	404,056	4040,562	0,614	0,638	0,641
555	0,025	404,056	4040,562	0,615	0,640	0,642
560	0,025	404,056	4040,562	0,616	0,641	0,644
565	0,025	404,056	4040,562	0,618	0,642	0,645

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM01PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
570	0,025	404,056	4040,562	0,619	0,643	0,646
575	0,025	414,686	4146,859	0,615	0,640	0,642
580	0,026	420,001	4200,008	0,614	0,638	0,641
585	0,026	420,001	4200,008	0,615	0,639	0,642
590	0,026	425,325	4253,254	0,614	0,638	0,641
595	0,026	425,325	4253,254	0,615	0,639	0,642
600	0,027	420,001	4200,008	0,619	0,643	0,646
605	0,027	430,640	4306,403	0,615	0,639	0,642
610	0,027	430,640	4306,403	0,616	0,641	0,643
615	0,027	446,585	4465,849	0,611	0,635	0,638
620	0,027	430,640	4306,403	0,618	0,643	0,646
625	0,028	451,900	4518,997	0,611	0,635	0,638
630	0,028	446,585	4465,849	0,614	0,638	0,641
635	0,028	457,224	4572,244	0,611	0,635	0,638
640	0,028	457,224	4572,244	0,612	0,636	0,639
645	0,029	457,224	4572,244	0,613	0,637	0,640
650	0,029	462,539	4625,392	0,612	0,636	0,639
655	0,029	478,484	4784,838	0,607	0,631	0,634
660	0,029	467,854	4678,541	0,612	0,636	0,639
665	0,029	467,854	4678,541	0,613	0,637	0,640
670	0,030	473,169	4731,689	0,612	0,636	0,639
675	0,030	473,169	4731,689	0,613	0,637	0,640
680	0,030	478,484	4784,838	0,612	0,636	0,639
685	0,030	483,799	4837,986	0,611	0,635	0,638
690	0,031	478,484	4784,838	0,614	0,638	0,641
695	0,031	483,799	4837,986	0,613	0,637	0,640
700	0,031	483,799	4837,986	0,614	0,638	0,641
705	0,031	494,438	4944,381	0,611	0,636	0,638
710	0,031	489,123	4891,233	0,614	0,638	0,641
715	0,032	499,753	4997,530	0,611	0,636	0,638
720	0,032	499,753	4997,530	0,612	0,636	0,639
725	0,032	499,753	4997,530	0,613	0,637	0,640
730	0,032	505,068	5050,678	0,612	0,637	0,639
735	0,033	505,068	5050,678	0,613	0,637	0,640
740	0,033	531,652	5316,519	0,605	0,630	0,633
745	0,033	489,123	4891,233	0,620	0,645	0,648
750	0,033	515,698	5156,975	0,612	0,637	0,639
755	0,033	531,652	5316,519	0,608	0,632	0,635
760	0,034	536,967	5369,668	0,607	0,631	0,634
765	0,034	536,967	5369,668	0,608	0,632	0,635
770	0,034	542,282	5422,816	0,607	0,632	0,634
775	0,034	542,282	5422,816	0,608	0,632	0,635
780	0,034	547,596	5475,965	0,607	0,632	0,635
785	0,035	552,921	5529,211	0,607	0,631	0,634
790	0,035	558,236	5582,360	0,606	0,630	0,633
795	0,035	558,236	5582,360	0,607	0,631	0,634
800	0,035	558,236	5582,360	0,607	0,632	0,635
805	0,036	563,551	5635,508	0,607	0,631	0,634
810	0,036	568,866	5688,657	0,606	0,630	0,633
815	0,036	574,181	5741,805	0,605	0,630	0,633
820	0,036	563,551	5635,508	0,609	0,634	0,636
825	0,036	574,181	5741,805	0,607	0,631	0,634
830	0,037	579,495	5794,954	0,606	0,630	0,633
835	0,037	579,495	5794,954	0,607	0,631	0,634
840	0,037	584,820	5848,200	0,606	0,631	0,634
845	0,037	584,820	5848,200	0,607	0,631	0,634
850	0,038	590,135	5901,349	0,606	0,631	0,634
855	0,038	590,135	5901,349	0,607	0,631	0,634
860	0,038	595,450	5954,497	0,606	0,631	0,634

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM01PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
865	0,038	600,765	6007,646	0,606	0,630	0,633
870	0,038	600,765	6007,646	0,606	0,631	0,634
875	0,039	616,719	6167,190	0,603	0,627	0,630
880	0,039	616,719	6167,190	0,604	0,628	0,631
885	0,039	627,349	6273,487	0,602	0,626	0,629
AM02PP						
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	106,326	1063,265	0,523	1,000	1,000
10	0,000	111,651	1116,511	0,523	1,000	1,000
15	0,001	116,966	1169,660	0,668	0,692	0,695
20	0,001	116,966	1169,660	0,706	0,730	0,733
25	0,001	122,281	1222,808	0,644	0,668	0,671
30	0,001	127,596	1275,957	0,614	0,638	0,641
35	0,002	122,281	1222,808	0,689	0,713	0,715
40	0,002	127,596	1275,957	0,652	0,677	0,680
45	0,002	127,596	1275,957	0,668	0,692	0,695
50	0,002	127,596	1275,957	0,682	0,706	0,709
55	0,002	132,911	1329,105	0,657	0,681	0,684
60	0,003	132,911	1329,105	0,668	0,692	0,695
65	0,003	132,911	1329,105	0,679	0,703	0,706
70	0,003	132,911	1329,105	0,689	0,713	0,715
75	0,003	132,911	1329,105	0,698	0,722	0,724
80	0,004	138,225	1382,254	0,677	0,701	0,704
85	0,004	138,225	1382,254	0,685	0,709	0,712
90	0,004	143,550	1435,500	0,668	0,692	0,695
95	0,004	143,550	1435,500	0,675	0,700	0,702
100	0,004	148,865	1488,649	0,662	0,686	0,689
105	0,005	143,550	1435,500	0,689	0,713	0,715
110	0,005	148,865	1488,649	0,674	0,699	0,701
115	0,005	148,865	1488,649	0,680	0,704	0,707
120	0,005	154,180	1541,797	0,668	0,692	0,695
125	0,006	154,180	1541,797	0,674	0,698	0,701
130	0,006	159,495	1594,946	0,663	0,687	0,690
135	0,006	159,495	1594,946	0,668	0,692	0,695
140	0,006	164,809	1648,094	0,659	0,683	0,686
145	0,006	170,124	1701,243	0,651	0,675	0,678
150	0,007	170,124	1701,243	0,655	0,680	0,683
155	0,007	175,449	1754,490	0,648	0,673	0,675
160	0,007	191,394	1913,935	0,623	0,647	0,650
165	0,007	191,394	1913,935	0,627	0,651	0,654
170	0,008	191,394	1913,935	0,631	0,655	0,658
175	0,008	196,708	1967,084	0,626	0,650	0,653
180	0,008	191,394	1913,935	0,638	0,663	0,666
185	0,008	202,023	2020,232	0,625	0,650	0,653
190	0,008	202,023	2020,232	0,629	0,653	0,656
195	0,009	207,348	2073,479	0,625	0,649	0,652
200	0,009	207,348	2073,479	0,628	0,652	0,655
205	0,009	212,663	2126,627	0,624	0,649	0,651
210	0,009	212,663	2126,627	0,627	0,652	0,655
215	0,010	212,663	2126,627	0,630	0,655	0,658
220	0,010	217,978	2179,776	0,627	0,651	0,654
225	0,010	217,978	2179,776	0,630	0,654	0,657
230	0,010	217,978	2179,776	0,633	0,657	0,660
235	0,010	223,292	2232,924	0,629	0,653	0,656
240	0,011	223,292	2232,924	0,632	0,656	0,659
245	0,011	223,292	2232,924	0,635	0,659	0,662
250	0,011	228,607	2286,073	0,631	0,655	0,658
255	0,011	239,247	2392,468	0,622	0,646	0,649
260	0,012	228,607	2286,073	0,636	0,661	0,664

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM02PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
265	0,012	233,922	2339,221	0,633	0,657	0,660
270	0,012	239,247	2392,468	0,630	0,654	0,657
275	0,012	239,247	2392,468	0,632	0,657	0,659
280	0,012	239,247	2392,468	0,635	0,659	0,662
285	0,013	244,562	2445,616	0,631	0,656	0,659
290	0,013	249,876	2498,765	0,628	0,653	0,656
295	0,013	249,876	2498,765	0,631	0,655	0,658
300	0,013	244,562	2445,616	0,638	0,663	0,666
305	0,014	255,191	2551,913	0,630	0,655	0,658
310	0,014	255,191	2551,913	0,632	0,657	0,660
315	0,014	260,506	2605,062	0,630	0,654	0,657
320	0,014	276,461	2764,606	0,618	0,643	0,646
325	0,014	260,506	2605,062	0,634	0,658	0,661
330	0,015	276,461	2764,606	0,622	0,647	0,650
335	0,015	281,775	2817,754	0,620	0,644	0,647
340	0,015	287,090	2870,903	0,618	0,642	0,645
345	0,015	292,405	2924,051	0,616	0,640	0,643
350	0,016	292,405	2924,051	0,618	0,642	0,645
355	0,016	292,405	2924,051	0,620	0,644	0,647
360	0,016	297,720	2977,200	0,618	0,642	0,645
365	0,016	297,720	2977,200	0,620	0,644	0,647
370	0,016	297,720	2977,200	0,621	0,646	0,649
375	0,017	313,674	3136,743	0,612	0,637	0,639
380	0,017	303,045	3030,446	0,621	0,646	0,649
385	0,017	308,359	3083,595	0,619	0,644	0,647
390	0,017	308,359	3083,595	0,621	0,645	0,648
395	0,018	308,359	3083,595	0,623	0,647	0,650
400	0,018	308,359	3083,595	0,624	0,649	0,652
405	0,018	313,674	3136,743	0,622	0,647	0,650
410	0,018	318,989	3189,892	0,621	0,645	0,648
415	0,018	318,989	3189,892	0,622	0,647	0,650
420	0,019	318,989	3189,892	0,624	0,648	0,651
425	0,019	329,619	3296,189	0,619	0,643	0,646
430	0,019	318,989	3189,892	0,627	0,651	0,654
435	0,019	329,619	3296,189	0,622	0,646	0,649
440	0,020	334,944	3349,435	0,620	0,645	0,647
445	0,020	334,944	3349,435	0,622	0,646	0,649
450	0,020	340,258	3402,584	0,620	0,644	0,647
455	0,020	334,944	3349,435	0,625	0,649	0,652
460	0,020	345,573	3455,732	0,620	0,644	0,647
465	0,021	345,573	3455,732	0,621	0,646	0,649
470	0,021	361,518	3615,178	0,614	0,638	0,641
475	0,021	366,842	3668,425	0,613	0,637	0,640
480	0,021	372,157	3721,573	0,611	0,636	0,639
485	0,022	366,842	3668,425	0,615	0,640	0,643
490	0,022	372,157	3721,573	0,614	0,638	0,641
495	0,022	382,787	3827,870	0,610	0,634	0,637
500	0,022	377,472	3774,722	0,614	0,638	0,641
505	0,022	382,787	3827,870	0,613	0,637	0,640
510	0,023	382,787	3827,870	0,614	0,638	0,641
515	0,023	388,102	3881,019	0,613	0,637	0,640
520	0,023	414,686	4146,859	0,602	0,626	0,629
525	0,023	393,417	3934,167	0,613	0,637	0,640
530	0,024	414,686	4146,859	0,604	0,629	0,632
535	0,024	398,741	3987,414	0,613	0,637	0,640
540	0,024	398,741	3987,414	0,614	0,638	0,641
545	0,024	393,417	3934,167	0,618	0,642	0,645
550	0,024	404,056	4040,562	0,614	0,638	0,641
555	0,025	409,371	4093,711	0,613	0,637	0,640

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM02PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
560	0,025	414,686	4146,859	0,612	0,636	0,639
565	0,025	414,686	4146,859	0,613	0,637	0,640
570	0,025	414,686	4146,859	0,614	0,638	0,641
575	0,026	420,001	4200,008	0,613	0,637	0,640
580	0,026	425,325	4253,254	0,612	0,636	0,639
585	0,026	425,325	4253,254	0,613	0,637	0,640
590	0,026	425,325	4253,254	0,614	0,638	0,641
595	0,026	451,900	4518,997	0,604	0,629	0,631
600	0,027	430,640	4306,403	0,614	0,638	0,641
605	0,027	446,585	4465,849	0,609	0,633	0,636
610	0,027	451,900	4518,997	0,608	0,632	0,635
615	0,027	457,224	4572,244	0,607	0,631	0,634
620	0,028	457,224	4572,244	0,608	0,632	0,635
625	0,028	462,539	4625,392	0,607	0,631	0,634
630	0,028	462,539	4625,392	0,608	0,632	0,635
635	0,028	462,539	4625,392	0,609	0,633	0,636
640	0,028	473,169	4731,689	0,606	0,630	0,633
645	0,029	467,854	4678,541	0,609	0,633	0,636
650	0,029	478,484	4784,838	0,606	0,630	0,633
655	0,029	473,169	4731,689	0,609	0,633	0,636
660	0,029	478,484	4784,838	0,608	0,632	0,635
665	0,029	478,484	4784,838	0,609	0,633	0,636
670	0,030	478,484	4784,838	0,610	0,634	0,637
675	0,030	483,799	4837,986	0,609	0,633	0,636
680	0,030	483,799	4837,986	0,610	0,634	0,637
685	0,030	483,799	4837,986	0,611	0,635	0,638
690	0,031	489,123	4891,233	0,610	0,635	0,637
695	0,031	489,123	4891,233	0,611	0,635	0,638
700	0,031	499,753	4997,530	0,608	0,633	0,636
705	0,031	499,753	4997,530	0,609	0,634	0,637
710	0,031	499,753	4997,530	0,610	0,635	0,638
715	0,032	505,068	5050,678	0,609	0,634	0,637
720	0,032	510,383	5103,827	0,608	0,633	0,636
725	0,032	510,383	5103,827	0,609	0,634	0,637
730	0,032	515,698	5156,975	0,609	0,633	0,636
735	0,033	536,967	5369,668	0,603	0,627	0,630
740	0,033	536,967	5369,668	0,604	0,628	0,631
745	0,033	542,282	5422,816	0,603	0,627	0,630
750	0,033	542,282	5422,816	0,604	0,628	0,631
755	0,033	547,596	5475,965	0,603	0,627	0,630
760	0,034	547,596	5475,965	0,604	0,628	0,631
765	0,034	568,866	5688,657	0,598	0,623	0,626
770	0,034	552,921	5529,211	0,604	0,628	0,631
775	0,034	558,236	5582,360	0,603	0,628	0,630
780	0,035	558,236	5582,360	0,604	0,628	0,631
785	0,035	558,236	5582,360	0,605	0,629	0,632
790	0,035	563,551	5635,508	0,604	0,629	0,631
795	0,035	568,866	5688,657	0,603	0,628	0,631
800	0,035	574,181	5741,805	0,603	0,627	0,630
805	0,036	574,181	5741,805	0,604	0,628	0,631
810	0,036	574,181	5741,805	0,604	0,629	0,632
815	0,036	584,820	5848,200	0,602	0,627	0,629
820	0,036	584,820	5848,200	0,603	0,627	0,630
825	0,037	584,820	5848,200	0,604	0,628	0,631
830	0,037	590,135	5901,349	0,603	0,627	0,630
835	0,037	595,450	5954,497	0,602	0,627	0,630
840	0,037	595,450	5954,497	0,603	0,628	0,631
845	0,037	611,394	6113,943	0,600	0,624	0,627
850	0,038	616,719	6167,190	0,599	0,623	0,626

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM02PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
855	0,038	622,034	6220,338	0,598	0,623	0,626
860	0,038	622,034	6220,338	0,599	0,624	0,627
865	0,038	622,034	6220,338	0,600	0,624	0,627
870	0,039	627,349	6273,487	0,599	0,624	0,627
875	0,039	632,664	6326,635	0,599	0,623	0,626
880	0,039	637,978	6379,784	0,598	0,623	0,625
885	0,039	637,978	6379,784	0,599	0,623	0,626
AM03PP						
0	0,000	106,326	1063,265	1,000	1,000	1,000
5	0,000	111,651	1116,511	0,509	0,532	0,535
10	0,000	111,651	1116,511	0,599	0,623	0,626
15	0,001	116,966	1169,660	0,561	0,585	0,588
20	0,001	106,326	1063,265	0,561	0,585	1,000
25	0,001	116,966	1169,660	0,629	0,653	0,656
30	0,001	116,966	1169,660	0,653	0,678	0,680
35	0,001	122,281	1222,808	0,620	0,644	0,647
40	0,002	122,281	1222,808	0,637	0,662	0,665
45	0,002	127,596	1275,957	0,615	0,639	0,642
50	0,002	127,596	1275,957	0,629	0,653	0,656
55	0,002	127,596	1275,957	0,642	0,666	0,669
60	0,002	132,911	1329,105	0,623	0,648	0,651
65	0,003	138,225	1382,254	0,610	0,634	0,637
70	0,003	132,911	1329,105	0,644	0,668	0,671
75	0,003	138,225	1382,254	0,629	0,653	0,656
80	0,003	138,225	1382,254	0,637	0,662	0,665
85	0,003	143,550	1435,500	0,625	0,649	0,652
90	0,004	138,225	1382,254	0,653	0,678	0,680
95	0,004	143,550	1435,500	0,640	0,664	0,667
100	0,004	148,865	1488,649	0,629	0,653	0,656
105	0,004	148,865	1488,649	0,635	0,660	0,663
110	0,004	148,865	1488,649	0,642	0,666	0,669
115	0,005	154,180	1541,797	0,632	0,656	0,659
120	0,005	154,180	1541,797	0,637	0,662	0,665
125	0,005	154,180	1541,797	0,643	0,667	0,670
130	0,005	159,495	1594,946	0,634	0,658	0,661
135	0,005	164,809	1648,094	0,626	0,651	0,654
140	0,006	159,495	1594,946	0,644	0,668	0,671
145	0,006	164,809	1648,094	0,636	0,660	0,663
150	0,006	170,124	1701,243	0,629	0,653	0,656
155	0,006	170,124	1701,243	0,633	0,658	0,660
160	0,006	170,124	1701,243	0,637	0,662	0,665
165	0,007	175,449	1754,490	0,631	0,655	0,658
170	0,007	191,394	1913,935	0,607	0,631	0,634
175	0,007	196,708	1967,084	0,603	0,627	0,630
180	0,007	196,708	1967,084	0,607	0,631	0,634
185	0,007	202,023	2020,232	0,603	0,627	0,630
190	0,008	207,348	2073,479	0,599	0,623	0,626
195	0,008	207,348	2073,479	0,602	0,627	0,630
200	0,008	207,348	2073,479	0,606	0,630	0,633
205	0,008	212,663	2126,627	0,602	0,627	0,630
210	0,008	212,663	2126,627	0,605	0,630	0,633
215	0,009	212,663	2126,627	0,609	0,633	0,636
220	0,009	212,663	2126,627	0,612	0,636	0,639
225	0,009	217,978	2179,776	0,608	0,633	0,635
230	0,009	217,978	2179,776	0,611	0,635	0,638
235	0,009	223,292	2232,924	0,608	0,632	0,635
240	0,009	223,292	2232,924	0,611	0,635	0,638
245	0,010	223,292	2232,924	0,613	0,638	0,641
250	0,010	233,922	2339,221	0,604	0,629	0,632

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
255	0,010	228,607	2286,073	0,613	0,637	0,640
260	0,010	228,607	2286,073	0,615	0,640	0,643
265	0,010	233,922	2339,221	0,612	0,637	0,639
270	0,011	228,607	2286,073	0,620	0,645	0,648
275	0,011	233,922	2339,221	0,617	0,642	0,644
280	0,011	239,247	2392,468	0,614	0,638	0,641
285	0,011	239,247	2392,468	0,616	0,641	0,644
290	0,011	239,247	2392,468	0,619	0,643	0,646
295	0,012	249,876	2498,765	0,611	0,635	0,638
300	0,012	249,876	2498,765	0,613	0,637	0,640
305	0,012	255,191	2551,913	0,610	0,635	0,638
310	0,012	255,191	2551,913	0,613	0,637	0,640
315	0,012	255,191	2551,913	0,615	0,639	0,642
320	0,013	260,506	2605,062	0,612	0,636	0,639
325	0,013	276,461	2764,606	0,601	0,625	0,628
330	0,013	260,506	2605,062	0,616	0,641	0,644
335	0,013	281,775	2817,754	0,601	0,625	0,628
340	0,013	287,090	2870,903	0,599	0,623	0,626
345	0,014	287,090	2870,903	0,601	0,625	0,628
350	0,014	287,090	2870,903	0,603	0,627	0,630
355	0,014	297,720	2977,200	0,597	0,621	0,624
360	0,014	292,405	2924,051	0,603	0,627	0,630
365	0,014	297,720	2977,200	0,601	0,625	0,628
370	0,015	297,720	2977,200	0,603	0,627	0,630
375	0,015	297,720	2977,200	0,604	0,629	0,632
380	0,015	297,720	2977,200	0,606	0,631	0,633
385	0,015	308,359	3083,595	0,601	0,625	0,628
390	0,015	308,359	3083,595	0,602	0,627	0,630
395	0,016	308,359	3083,595	0,604	0,628	0,631
400	0,016	313,674	3136,743	0,602	0,627	0,630
405	0,016	308,359	3083,595	0,607	0,632	0,635
410	0,016	313,674	3136,743	0,606	0,630	0,633
415	0,016	313,674	3136,743	0,607	0,632	0,635
420	0,017	318,989	3189,892	0,605	0,630	0,633
425	0,017	324,304	3243,040	0,604	0,628	0,631
430	0,017	318,989	3189,892	0,609	0,633	0,636
435	0,017	324,304	3243,040	0,607	0,631	0,634
440	0,017	329,619	3296,189	0,605	0,630	0,632
445	0,018	361,518	3615,178	0,589	0,613	0,616
450	0,018	329,619	3296,189	0,608	0,633	0,635
455	0,018	340,258	3402,584	0,603	0,628	0,631
460	0,018	340,258	3402,584	0,605	0,629	0,632
465	0,018	345,573	3455,732	0,603	0,628	0,631
470	0,019	340,258	3402,584	0,608	0,632	0,635
475	0,019	345,573	3455,732	0,606	0,631	0,633
480	0,019	340,258	3402,584	0,611	0,635	0,638
485	0,019	345,573	3455,732	0,609	0,633	0,636
490	0,019	361,518	3615,178	0,602	0,626	0,629
495	0,020	366,842	3668,425	0,600	0,625	0,628
500	0,020	372,157	3721,573	0,599	0,623	0,626
505	0,020	372,157	3721,573	0,600	0,625	0,628
510	0,020	377,472	3774,722	0,599	0,623	0,626
515	0,020	361,518	3615,178	0,608	0,633	0,636
520	0,021	382,787	3827,870	0,599	0,623	0,626
525	0,021	382,787	3827,870	0,600	0,625	0,628
530	0,021	388,102	3881,019	0,599	0,623	0,626
535	0,021	388,102	3881,019	0,600	0,625	0,627
540	0,021	393,417	3934,167	0,599	0,623	0,626
545	0,022	393,417	3934,167	0,600	0,625	0,627

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
550	0,022	393,417	3934,167	0,601	0,626	0,629
555	0,022	404,056	4040,562	0,598	0,622	0,625
560	0,022	398,741	3987,414	0,601	0,626	0,629
565	0,022	404,056	4040,562	0,600	0,624	0,627
570	0,023	404,056	4040,562	0,601	0,626	0,629
575	0,023	404,056	4040,562	0,602	0,627	0,630
580	0,023	414,686	4146,859	0,599	0,623	0,626
585	0,023	398,741	3987,414	0,607	0,632	0,634
590	0,023	414,686	4146,859	0,601	0,626	0,629
595	0,024	420,001	4200,008	0,600	0,624	0,627
600	0,024	425,325	4253,254	0,599	0,623	0,626
605	0,024	425,325	4253,254	0,600	0,624	0,627
610	0,024	462,539	4625,392	0,586	0,611	0,614
615	0,024	425,325	4253,254	0,602	0,627	0,630
620	0,025	425,325	4253,254	0,603	0,628	0,631
625	0,025	451,900	4518,997	0,594	0,618	0,621
630	0,025	451,900	4518,997	0,595	0,619	0,622
635	0,025	446,585	4465,849	0,598	0,622	0,625
640	0,025	457,224	4572,244	0,595	0,619	0,622
645	0,026	457,224	4572,244	0,596	0,620	0,623
650	0,026	457,224	4572,244	0,597	0,621	0,624
655	0,026	462,539	4625,392	0,596	0,620	0,623
660	0,026	467,854	4678,541	0,595	0,619	0,622
665	0,026	420,001	4200,008	0,615	0,639	0,642
670	0,027	467,854	4678,541	0,597	0,621	0,624
675	0,027	473,169	4731,689	0,596	0,620	0,623
680	0,027	478,484	4784,838	0,595	0,619	0,622
685	0,027	478,484	4784,838	0,596	0,620	0,623
690	0,027	483,799	4837,986	0,595	0,619	0,622
695	0,027	478,484	4784,838	0,598	0,622	0,625
700	0,028	483,799	4837,986	0,597	0,621	0,624
705	0,028	510,383	5103,827	0,589	0,613	0,616
710	0,028	483,799	4837,986	0,599	0,623	0,626
715	0,028	489,123	4891,233	0,598	0,622	0,625
720	0,028	494,438	4944,381	0,597	0,621	0,624
725	0,029	499,753	4997,530	0,596	0,621	0,623
730	0,029	505,068	5050,678	0,595	0,620	0,623
735	0,029	505,068	5050,678	0,596	0,621	0,624
740	0,029	505,068	5050,678	0,597	0,621	0,624
745	0,029	510,383	5103,827	0,596	0,621	0,624
750	0,030	505,068	5050,678	0,599	0,623	0,626
755	0,030	510,383	5103,827	0,598	0,622	0,625
760	0,030	536,967	5369,668	0,590	0,615	0,618
765	0,030	542,282	5422,816	0,590	0,614	0,617
770	0,030	499,753	4997,530	0,604	0,629	0,632
775	0,031	531,652	5316,519	0,595	0,619	0,622
780	0,031	547,596	5475,965	0,591	0,615	0,618
785	0,031	552,921	5529,211	0,590	0,614	0,617
790	0,031	552,921	5529,211	0,591	0,615	0,618
795	0,031	531,652	5316,519	0,598	0,622	0,625
800	0,032	563,551	5635,508	0,589	0,614	0,617
805	0,032	563,551	5635,508	0,590	0,614	0,617
810	0,032	558,236	5582,360	0,593	0,617	0,620
815	0,032	563,551	5635,508	0,592	0,616	0,619
820	0,032	568,866	5688,657	0,591	0,615	0,618
825	0,033	574,181	5741,805	0,590	0,615	0,618
830	0,033	568,866	5688,657	0,593	0,617	0,620
835	0,033	579,495	5794,954	0,590	0,615	0,618
840	0,033	579,495	5794,954	0,591	0,616	0,618

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
845	0,033	579,495	5794,954	0,592	0,616	0,619
850	0,034	584,820	5848,200	0,591	0,616	0,619
855	0,034	584,820	5848,200	0,592	0,616	0,619
860	0,034	590,135	5901,349	0,591	0,616	0,619
865	0,034	622,034	6220,338	0,584	0,608	0,611
870	0,034	595,450	5954,497	0,592	0,616	0,619
875	0,035	622,034	6220,338	0,585	0,609	0,612
880	0,035	600,765	6007,646	0,592	0,616	0,619
885	0,035	600,765	6007,646	0,592	0,617	0,620
AM04PP						
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
10	0,000	116,966	1169,660	0,600	0,625	0,628
15	0,001	116,966	1169,660	0,654	0,679	0,682
20	0,001	116,966	1169,660	0,693	0,717	0,719
25	0,001	122,281	1222,808	0,630	0,655	0,657
30	0,001	132,911	1329,105	0,562	0,586	0,589
35	0,001	116,966	1169,660	0,764	0,786	0,789
40	0,002	127,596	1275,957	0,639	0,663	0,666
45	0,002	127,596	1275,957	0,654	0,679	0,682
50	0,002	127,596	1275,957	0,669	0,693	0,696
55	0,002	132,911	1329,105	0,643	0,667	0,670
60	0,002	127,596	1275,957	0,693	0,717	0,719
65	0,003	138,225	1382,254	0,635	0,660	0,663
70	0,003	132,911	1329,105	0,675	0,699	0,702
75	0,003	138,225	1382,254	0,654	0,679	0,682
80	0,003	138,225	1382,254	0,663	0,687	0,690
130	0,005	159,495	1594,946	0,649	0,674	0,677
85	0,003	138,225	1382,254	0,671	0,695	0,698
90	0,004	138,225	1382,254	0,679	0,703	0,706
95	0,004	143,550	1435,500	0,662	0,686	0,689
100	0,004	143,550	1435,500	0,669	0,693	0,696
105	0,004	143,550	1435,500	0,675	0,699	0,702
110	0,004	143,550	1435,500	0,681	0,705	0,708
115	0,005	148,865	1488,649	0,667	0,691	0,694
120	0,005	148,865	1488,649	0,672	0,697	0,699
125	0,005	154,180	1541,797	0,660	0,684	0,687
135	0,005	159,495	1594,946	0,654	0,679	0,682
140	0,006	159,495	1594,946	0,659	0,684	0,687
145	0,006	159,495	1594,946	0,664	0,688	0,691
150	0,006	159,495	1594,946	0,669	0,693	0,696
155	0,006	170,124	1701,243	0,646	0,671	0,673
160	0,006	164,809	1648,094	0,663	0,687	0,690
165	0,007	170,124	1701,243	0,654	0,679	0,682
170	0,007	170,124	1701,243	0,658	0,683	0,686
175	0,007	175,449	1754,490	0,651	0,675	0,678
180	0,007	175,449	1754,490	0,654	0,679	0,682
185	0,007	191,394	1913,935	0,628	0,653	0,656
190	0,008	191,394	1913,935	0,632	0,656	0,659
195	0,008	196,708	1967,084	0,627	0,651	0,654
200	0,008	196,708	1967,084	0,630	0,655	0,657
205	0,008	202,023	2020,232	0,625	0,650	0,653
210	0,008	207,348	2073,479	0,621	0,645	0,648
215	0,009	207,348	2073,479	0,624	0,648	0,651
220	0,009	207,348	2073,479	0,627	0,652	0,654
225	0,009	212,663	2126,627	0,623	0,647	0,650
230	0,009	207,348	2073,479	0,633	0,657	0,660
235	0,009	212,663	2126,627	0,629	0,653	0,656
240	0,010	212,663	2126,627	0,631	0,656	0,659

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
245	0,010	217,978	2179,776	0,627	0,652	0,655
250	0,010	217,978	2179,776	0,630	0,655	0,657
255	0,010	223,292	2232,924	0,626	0,651	0,654
260	0,010	228,607	2286,073	0,623	0,647	0,650
265	0,011	223,292	2232,924	0,631	0,656	0,659
270	0,011	223,292	2232,924	0,634	0,658	0,661
275	0,011	223,292	2232,924	0,636	0,661	0,664
280	0,011	228,607	2286,073	0,632	0,657	0,660
285	0,011	228,607	2286,073	0,635	0,659	0,662
290	0,012	228,607	2286,073	0,637	0,662	0,665
295	0,012	233,922	2339,221	0,633	0,658	0,661
300	0,012	233,922	2339,221	0,636	0,660	0,663
305	0,012	239,247	2392,468	0,632	0,657	0,660
310	0,012	233,922	2339,221	0,640	0,665	0,667
315	0,013	239,247	2392,468	0,637	0,661	0,664
320	0,013	239,247	2392,468	0,639	0,663	0,666
325	0,013	244,562	2445,616	0,635	0,660	0,663
330	0,013	244,562	2445,616	0,637	0,662	0,665
335	0,013	244,562	2445,616	0,639	0,664	0,667
340	0,014	255,191	2551,913	0,631	0,656	0,658
345	0,014	255,191	2551,913	0,633	0,657	0,660
350	0,014	255,191	2551,913	0,635	0,659	0,662
355	0,014	260,506	2605,062	0,632	0,656	0,659
360	0,014	228,607	2286,073	0,666	0,690	0,693
365	0,015	276,461	2764,606	0,622	0,647	0,649
370	0,015	281,775	2817,754	0,620	0,644	0,647
375	0,015	276,461	2764,606	0,626	0,650	0,653
380	0,015	276,461	2764,606	0,627	0,652	0,655
385	0,015	287,090	2870,903	0,621	0,645	0,648
390	0,016	281,775	2817,754	0,627	0,651	0,654
395	0,016	287,090	2870,903	0,624	0,649	0,652
400	0,016	287,090	2870,903	0,626	0,650	0,653
405	0,016	297,720	2977,200	0,620	0,644	0,647
410	0,016	297,720	2977,200	0,621	0,646	0,649
415	0,017	297,720	2977,200	0,623	0,647	0,650
420	0,017	297,720	2977,200	0,625	0,649	0,652
425	0,017	297,720	2977,200	0,626	0,651	0,654
430	0,017	303,045	3030,446	0,624	0,648	0,651
435	0,017	308,359	3083,595	0,622	0,646	0,649
440	0,018	308,359	3083,595	0,623	0,648	0,651
445	0,018	308,359	3083,595	0,625	0,649	0,652
450	0,018	313,674	3136,743	0,623	0,647	0,650
455	0,018	308,359	3083,595	0,628	0,652	0,655
460	0,018	313,674	3136,743	0,626	0,650	0,653
465	0,019	313,674	3136,743	0,627	0,652	0,655
470	0,019	318,989	3189,892	0,625	0,650	0,653
475	0,019	313,674	3136,743	0,630	0,655	0,657
480	0,019	318,989	3189,892	0,628	0,652	0,655
485	0,019	318,989	3189,892	0,629	0,654	0,657
490	0,020	329,619	3296,189	0,624	0,649	0,651
495	0,020	324,304	3243,040	0,629	0,653	0,656
500	0,020	324,304	3243,040	0,630	0,655	0,657
505	0,020	329,619	3296,189	0,628	0,653	0,655
510	0,020	329,619	3296,189	0,629	0,654	0,657
515	0,021	334,944	3349,435	0,627	0,652	0,655
520	0,021	334,944	3349,435	0,629	0,653	0,656
525	0,021	340,258	3402,584	0,627	0,651	0,654
530	0,021	340,258	3402,584	0,628	0,653	0,656
535	0,021	340,258	3402,584	0,629	0,654	0,657

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
540	0,022	334,944	3349,435	0,634	0,658	0,661
545	0,022	345,573	3455,732	0,629	0,653	0,656
550	0,022	372,157	3721,573	0,616	0,640	0,643
555	0,022	372,157	3721,573	0,617	0,641	0,644
560	0,022	366,842	3668,425	0,621	0,645	0,648
565	0,023	372,157	3721,573	0,619	0,644	0,647
570	0,023	382,787	3827,870	0,615	0,640	0,642
575	0,023	377,472	3774,722	0,619	0,643	0,646
580	0,023	382,787	3827,870	0,617	0,642	0,645
585	0,023	377,472	3774,722	0,621	0,646	0,649
590	0,024	377,472	3774,722	0,622	0,647	0,650
595	0,024	382,787	3827,870	0,621	0,645	0,648
600	0,024	382,787	3827,870	0,622	0,646	0,649
605	0,024	388,102	3881,019	0,621	0,645	0,648
610	0,024	388,102	3881,019	0,622	0,646	0,649
615	0,025	393,417	3934,167	0,620	0,645	0,647
620	0,025	393,417	3934,167	0,621	0,646	0,649
625	0,025	393,417	3934,167	0,622	0,647	0,650
630	0,025	398,741	3987,414	0,621	0,645	0,648
635	0,025	404,056	4040,562	0,619	0,644	0,647
640	0,026	404,056	4040,562	0,621	0,645	0,648
645	0,026	404,056	4040,562	0,622	0,646	0,649
650	0,026	404,056	4040,562	0,623	0,647	0,650
655	0,026	409,371	4093,711	0,621	0,646	0,649
660	0,026	414,686	4146,859	0,620	0,644	0,647
665	0,027	414,686	4146,859	0,621	0,645	0,648
670	0,027	414,686	4146,859	0,622	0,646	0,649
675	0,027	420,001	4200,008	0,621	0,645	0,648
680	0,027	420,001	4200,008	0,622	0,646	0,649
685	0,027	425,325	4253,254	0,620	0,645	0,648
690	0,028	425,325	4253,254	0,621	0,646	0,649
695	0,028	425,325	4253,254	0,622	0,647	0,649
700	0,028	420,001	4200,008	0,625	0,650	0,653
705	0,028	430,640	4306,403	0,622	0,646	0,649
710	0,028	430,640	4306,403	0,623	0,647	0,650
715	0,029	451,900	4518,997	0,615	0,639	0,642
720	0,029	446,585	4465,849	0,618	0,643	0,645
725	0,029	451,900	4518,997	0,617	0,641	0,644
730	0,029	446,585	4465,849	0,620	0,644	0,647
735	0,029	457,224	4572,244	0,617	0,641	0,644
740	0,030	467,854	4678,541	0,614	0,638	0,641
745	0,030	451,900	4518,997	0,621	0,645	0,648
750	0,030	467,854	4678,541	0,615	0,640	0,643
755	0,030	462,539	4625,392	0,618	0,643	0,646
760	0,030	467,854	4678,541	0,617	0,642	0,644
765	0,031	467,854	4678,541	0,618	0,642	0,645
770	0,031	473,169	4731,689	0,617	0,641	0,644
775	0,031	473,169	4731,689	0,618	0,642	0,645
780	0,031	467,854	4678,541	0,621	0,645	0,648
785	0,031	478,484	4784,838	0,618	0,642	0,645
790	0,032	478,484	4784,838	0,618	0,643	0,646
795	0,032	478,484	4784,838	0,619	0,644	0,647
800	0,032	483,799	4837,986	0,618	0,643	0,645
805	0,032	483,799	4837,986	0,619	0,643	0,646
810	0,032	483,799	4837,986	0,620	0,644	0,647
815	0,033	489,123	4891,233	0,619	0,643	0,646
820	0,033	489,123	4891,233	0,620	0,644	0,647
825	0,033	489,123	4891,233	0,620	0,645	0,648
830	0,033	494,438	4944,381	0,619	0,644	0,647

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
835	0,033	505,068	5050,678	0,616	0,641	0,644
840	0,034	505,068	5050,678	0,617	0,642	0,645
845	0,034	505,068	5050,678	0,618	0,642	0,645
850	0,034	510,383	5103,827	0,617	0,641	0,644
855	0,034	531,652	5316,519	0,611	0,635	0,638
860	0,034	515,698	5156,975	0,617	0,641	0,644
865	0,035	536,967	5369,668	0,611	0,635	0,638
870	0,035	515,698	5156,975	0,618	0,643	0,646
875	0,035	531,652	5316,519	0,614	0,638	0,641
880	0,035	531,652	5316,519	0,615	0,639	0,642
885	0,035	542,282	5422,816	0,612	0,636	0,639
ENSAIO - AM05PP						
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
10	0,000	116,966	1169,660	0,592	0,616	0,619
15	0,001	116,966	1169,660	0,646	0,671	0,674
20	0,001	116,966	1169,660	0,685	0,709	0,712
25	0,001	116,966	1169,660	0,714	0,738	0,740
30	0,001	122,281	1222,808	0,646	0,671	0,674
35	0,001	127,596	1275,957	0,613	0,637	0,640
40	0,002	127,596	1275,957	0,631	0,655	0,658
45	0,002	127,596	1275,957	0,646	0,671	0,674
50	0,002	132,911	1329,105	0,622	0,646	0,649
55	0,002	132,911	1329,105	0,635	0,659	0,662
60	0,002	132,911	1329,105	0,646	0,671	0,674
65	0,002	132,911	1329,105	0,657	0,681	0,684
70	0,003	138,225	1382,254	0,637	0,662	0,664
75	0,003	138,225	1382,254	0,646	0,671	0,674
80	0,003	138,225	1382,254	0,655	0,679	0,682
85	0,003	138,225	1382,254	0,663	0,687	0,690
90	0,003	143,550	1435,500	0,646	0,671	0,674
95	0,004	143,550	1435,500	0,654	0,678	0,681
100	0,004	148,865	1488,649	0,640	0,664	0,667
105	0,004	148,865	1488,649	0,646	0,671	0,674
110	0,004	154,180	1541,797	0,635	0,659	0,662
115	0,004	154,180	1541,797	0,641	0,665	0,668
120	0,005	159,495	1594,946	0,631	0,655	0,658
125	0,005	159,495	1594,946	0,636	0,661	0,663
130	0,005	159,495	1594,946	0,641	0,666	0,669
135	0,005	164,809	1648,094	0,632	0,657	0,660
140	0,005	164,809	1648,094	0,637	0,662	0,664
145	0,005	164,809	1648,094	0,642	0,666	0,669
150	0,006	170,124	1701,243	0,634	0,658	0,661
155	0,006	170,124	1701,243	0,638	0,662	0,665
160	0,006	196,708	1967,084	0,592	0,616	0,619
165	0,006	191,394	1913,935	0,605	0,629	0,632
170	0,006	196,708	1967,084	0,600	0,625	0,628
175	0,007	196,708	1967,084	0,604	0,628	0,631
180	0,007	196,708	1967,084	0,608	0,632	0,635
185	0,007	202,023	2020,232	0,603	0,628	0,631
190	0,007	223,292	2232,924	0,579	0,603	0,606
195	0,007	207,348	2073,479	0,603	0,627	0,630
200	0,008	207,348	2073,479	0,606	0,631	0,634
205	0,008	212,663	2126,627	0,602	0,627	0,630
210	0,008	212,663	2126,627	0,606	0,630	0,633
215	0,008	217,978	2179,776	0,602	0,626	0,629
220	0,008	217,978	2179,776	0,605	0,629	0,632
225	0,008	223,292	2232,924	0,601	0,626	0,629
230	0,009	223,292	2232,924	0,604	0,629	0,632

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM05PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
235	0,009	223,292	2232,924	0,607	0,632	0,634
240	0,009	228,607	2286,073	0,604	0,628	0,631
245	0,009	223,292	2232,924	0,613	0,637	0,640
250	0,009	228,607	2286,073	0,609	0,634	0,637
255	0,010	233,922	2339,221	0,606	0,630	0,633
260	0,010	255,191	2551,913	0,587	0,611	0,614
265	0,010	233,922	2339,221	0,611	0,635	0,638
270	0,010	239,247	2392,468	0,608	0,632	0,635
275	0,010	239,247	2392,468	0,610	0,635	0,638
280	0,011	244,562	2445,616	0,607	0,632	0,635
285	0,011	244,562	2445,616	0,610	0,634	0,637
290	0,011	249,876	2498,765	0,607	0,631	0,634
295	0,011	249,876	2498,765	0,609	0,633	0,636
300	0,011	255,191	2551,913	0,606	0,631	0,634
305	0,012	255,191	2551,913	0,608	0,633	0,636
310	0,012	255,191	2551,913	0,611	0,635	0,638
315	0,012	265,821	2658,210	0,603	0,628	0,630
320	0,012	276,461	2764,606	0,596	0,621	0,624
325	0,012	281,775	2817,754	0,594	0,619	0,622
330	0,012	281,775	2817,754	0,596	0,621	0,624
335	0,013	281,775	2817,754	0,598	0,623	0,626
340	0,013	287,090	2870,903	0,596	0,620	0,623
345	0,013	281,775	2817,754	0,602	0,627	0,629
350	0,013	287,090	2870,903	0,600	0,624	0,627
355	0,013	292,405	2924,051	0,598	0,622	0,625
360	0,014	297,720	2977,200	0,596	0,620	0,623
365	0,014	308,359	3083,595	0,590	0,615	0,618
370	0,014	303,045	3030,446	0,596	0,620	0,623
375	0,014	303,045	3030,446	0,598	0,622	0,625
380	0,014	308,359	3083,595	0,596	0,620	0,623
385	0,015	308,359	3083,595	0,597	0,622	0,625
390	0,015	308,359	3083,595	0,599	0,624	0,626
395	0,015	340,258	3402,584	0,581	0,605	0,608
400	0,015	308,359	3083,595	0,603	0,627	0,630
405	0,015	313,674	3136,743	0,601	0,625	0,628
410	0,015	318,989	3189,892	0,599	0,623	0,626
415	0,016	318,989	3189,892	0,600	0,625	0,628
420	0,016	324,304	3243,040	0,599	0,623	0,626
425	0,016	318,989	3189,892	0,604	0,628	0,631
430	0,016	329,619	3296,189	0,599	0,623	0,626
435	0,016	324,304	3243,040	0,603	0,628	0,631
440	0,017	329,619	3296,189	0,602	0,626	0,629
445	0,017	334,944	3349,435	0,600	0,624	0,627
450	0,017	334,944	3349,435	0,601	0,626	0,629
455	0,017	345,573	3455,732	0,597	0,621	0,624
460	0,017	345,573	3455,732	0,598	0,622	0,625
465	0,018	345,573	3455,732	0,600	0,624	0,627
470	0,018	361,518	3615,178	0,592	0,616	0,619
475	0,018	366,842	3668,425	0,591	0,615	0,618
480	0,018	361,518	3615,178	0,595	0,619	0,622
485	0,018	366,842	3668,425	0,594	0,618	0,621
490	0,018	372,157	3721,573	0,592	0,616	0,619
495	0,019	366,842	3668,425	0,596	0,621	0,624
500	0,019	377,472	3774,722	0,592	0,616	0,619
505	0,019	382,787	3827,870	0,591	0,615	0,618
510	0,019	382,787	3827,870	0,592	0,616	0,619
515	0,019	393,417	3934,167	0,588	0,613	0,616
520	0,020	382,787	3827,870	0,595	0,619	0,622
525	0,020	388,102	3881,019	0,593	0,618	0,621

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM05PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
530	0,020	393,417	3934,167	0,592	0,616	0,619
535	0,020	393,417	3934,167	0,593	0,618	0,621
540	0,020	393,417	3934,167	0,595	0,619	0,622
545	0,021	404,056	4040,562	0,591	0,615	0,618
550	0,021	398,741	3987,414	0,595	0,619	0,622
555	0,021	404,056	4040,562	0,593	0,618	0,621
560	0,021	404,056	4040,562	0,595	0,619	0,622
565	0,021	425,325	4253,254	0,586	0,611	0,614
570	0,022	414,686	4146,859	0,592	0,616	0,619
575	0,022	414,686	4146,859	0,593	0,618	0,621
580	0,022	404,056	4040,562	0,599	0,624	0,627
585	0,022	388,102	3881,019	0,608	0,632	0,635
590	0,022	420,001	4200,008	0,594	0,619	0,622
595	0,022	425,325	4253,254	0,593	0,618	0,621
600	0,023	425,325	4253,254	0,594	0,619	0,622
605	0,023	430,640	4306,403	0,593	0,618	0,621
610	0,023	430,640	4306,403	0,594	0,619	0,622
615	0,023	430,640	4306,403	0,595	0,620	0,623
620	0,023	446,585	4465,849	0,590	0,614	0,617
625	0,024	451,900	4518,997	0,589	0,613	0,616
630	0,024	451,900	4518,997	0,590	0,614	0,617
635	0,024	462,539	4625,392	0,587	0,611	0,614
640	0,024	462,539	4625,392	0,588	0,612	0,615
645	0,024	467,854	4678,541	0,587	0,611	0,614
650	0,025	467,854	4678,541	0,588	0,612	0,615
655	0,025	473,169	4731,689	0,587	0,611	0,614
660	0,025	467,854	4678,541	0,590	0,614	0,617
665	0,025	467,854	4678,541	0,591	0,615	0,618
670	0,025	483,799	4837,986	0,586	0,611	0,614
675	0,025	473,169	4731,689	0,591	0,615	0,618
680	0,026	478,484	4784,838	0,590	0,615	0,617
685	0,026	483,799	4837,986	0,589	0,614	0,617
690	0,026	483,799	4837,986	0,590	0,615	0,617
695	0,026	489,123	4891,233	0,589	0,614	0,617
700	0,026	494,438	4944,381	0,588	0,613	0,616
705	0,027	494,438	4944,381	0,589	0,614	0,617
710	0,027	499,753	4997,530	0,588	0,613	0,616
715	0,027	499,753	4997,530	0,589	0,614	0,617
720	0,027	505,068	5050,678	0,589	0,613	0,616
725	0,027	510,383	5103,827	0,588	0,612	0,615
730	0,028	531,652	5316,519	0,582	0,606	0,609
735	0,028	531,652	5316,519	0,583	0,607	0,610
740	0,028	536,967	5369,668	0,582	0,606	0,609
745	0,028	531,652	5316,519	0,584	0,609	0,612
750	0,028	536,967	5369,668	0,584	0,608	0,611
755	0,028	542,282	5422,816	0,583	0,607	0,610
760	0,029	542,282	5422,816	0,584	0,608	0,611
765	0,029	542,282	5422,816	0,585	0,609	0,612
770	0,029	547,596	5475,965	0,584	0,608	0,611
775	0,029	547,596	5475,965	0,585	0,609	0,612
780	0,029	552,921	5529,211	0,584	0,608	0,611
785	0,030	563,551	5635,508	0,582	0,606	0,609
790	0,030	552,921	5529,211	0,586	0,610	0,613
795	0,030	563,551	5635,508	0,583	0,608	0,610
800	0,030	552,921	5529,211	0,587	0,612	0,614
805	0,030	568,866	5688,657	0,583	0,608	0,611
810	0,031	568,866	5688,657	0,584	0,608	0,611
815	0,031	574,181	5741,805	0,584	0,608	0,611
820	0,031	574,181	5741,805	0,584	0,609	0,612

Tabela E.1 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO - AM04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
825	0,031	595,450	5954,497	0,579	0,603	0,606
830	0,031	584,820	5848,200	0,583	0,607	0,610
835	0,032	584,820	5848,200	0,584	0,608	0,611
840	0,032	579,495	5794,954	0,586	0,610	0,613
845	0,032	595,450	5954,497	0,582	0,607	0,610
850	0,032	590,135	5901,349	0,585	0,609	0,612
855	0,032	595,450	5954,497	0,584	0,608	0,611
860	0,032	595,450	5954,497	0,585	0,609	0,612
865	0,033	606,079	6060,794	0,583	0,607	0,610
870	0,033	616,719	6167,190	0,580	0,605	0,608
875	0,033	627,349	6273,487	0,578	0,603	0,606
880	0,033	632,664	6326,635	0,578	0,602	0,605
885	0,033	632,664	6326,635	0,579	0,603	0,606

Tabela E.2 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	90,533	905,331	1,000	1,000	1,000
5	0,000	90,533	905,331	0,516	0,906	1,000
10	0,000	92,769	927,694	0,579	0,773	0,745
15	0,001	95,958	959,583	0,640	0,664	0,683
20	0,001	93,830	938,304	0,670	0,694	0,782
25	0,001	98,193	981,927	0,652	0,676	0,704
30	0,001	102,661	1026,614	0,610	0,634	0,668
35	0,001	102,336	1023,361	0,664	0,688	0,692
40	0,002	103,616	1036,160	0,642	0,667	0,696
45	0,002	104,679	1046,789	0,650	0,675	0,701
50	0,002	105,742	1057,419	0,657	0,681	0,705
55	0,002	107,976	1079,763	0,646	0,671	0,700
60	0,002	108,931	1089,308	0,660	0,684	0,704
65	0,003	111,274	1112,736	0,646	0,670	0,699
70	0,003	111,165	1111,652	0,661	0,685	0,710
75	0,003	112,337	1123,366	0,659	0,683	0,711
80	0,003	113,400	1133,996	0,662	0,686	0,714
85	0,004	115,529	1155,294	0,661	0,685	0,710
90	0,004	116,594	1165,944	0,663	0,687	0,712
95	0,004	117,768	1177,677	0,661	0,685	0,713
100	0,004	120,957	1209,566	0,656	0,680	0,705
105	0,004	120,957	1209,566	0,663	0,687	0,712
110	0,005	123,083	1230,826	0,661	0,685	0,709
115	0,005	125,317	1253,170	0,656	0,681	0,706
120	0,005	128,506	1285,059	0,652	0,677	0,700
125	0,005	128,614	1286,143	0,654	0,678	0,705
130	0,005	130,849	1308,487	0,650	0,675	0,703
135	0,006	134,038	1340,376	0,647	0,671	0,698
140	0,006	134,038	1340,376	0,652	0,676	0,703
145	0,006	137,227	1372,265	0,649	0,673	0,698
150	0,006	139,352	1393,524	0,648	0,673	0,697
155	0,006	141,699	1416,992	0,643	0,667	0,695
160	0,007	153,285	1532,854	0,628	0,652	0,672
165	0,007	154,459	1544,587	0,627	0,651	0,673
170	0,007	158,711	1587,106	0,624	0,648	0,669
175	0,007	162,008	1620,080	0,620	0,645	0,666
180	0,007	160,945	1609,450	0,626	0,650	0,672
185	0,008	165,522	1655,222	0,617	0,641	0,667
190	0,008	171,906	1719,059	0,612	0,636	0,660
195	0,008	169,890	1698,903	0,616	0,641	0,667

Tabela E.2 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
200	0,008	170,953	1709,533	0,618	0,643	0,669
205	0,008	174,251	1742,507	0,616	0,640	0,666
210	0,009	174,359	1743,591	0,617	0,642	0,670
215	0,009	176,485	1764,850	0,618	0,642	0,669
220	0,009	177,548	1775,480	0,619	0,644	0,671
225	0,009	180,845	1808,454	0,617	0,641	0,669
230	0,009	180,737	1807,369	0,621	0,646	0,672
235	0,010	182,971	1829,713	0,620	0,645	0,671
240	0,010	185,097	1850,972	0,621	0,645	0,671
245	0,010	183,080	1830,797	0,625	0,649	0,677
250	0,010	188,395	1883,946	0,621	0,646	0,672
255	0,011	190,631	1906,309	0,620	0,645	0,672
260	0,011	193,928	1939,283	0,618	0,643	0,670
265	0,011	191,692	1916,919	0,624	0,648	0,675
270	0,011	193,824	1938,237	0,624	0,649	0,675
275	0,011	194,887	1948,867	0,626	0,650	0,676
280	0,012	198,186	1981,860	0,624	0,648	0,674
285	0,012	199,249	1992,490	0,625	0,649	0,676
290	0,012	203,501	2035,009	0,623	0,647	0,673
295	0,012	205,735	2057,352	0,622	0,646	0,672
300	0,012	206,798	2067,982	0,623	0,648	0,673
305	0,013	213,286	2132,864	0,619	0,643	0,668
310	0,013	209,987	2099,871	0,625	0,649	0,674
315	0,013	216,475	2164,753	0,620	0,644	0,669
320	0,013	222,857	2228,571	0,617	0,641	0,665
325	0,013	225,091	2250,915	0,616	0,640	0,665
330	0,014	226,154	2261,544	0,617	0,642	0,666
335	0,014	230,408	2304,083	0,616	0,640	0,664
340	0,014	234,877	2348,770	0,612	0,637	0,661
345	0,014	235,940	2359,400	0,614	0,638	0,662
350	0,014	237,003	2370,030	0,615	0,639	0,663
355	0,015	240,300	2403,003	0,613	0,638	0,662
360	0,015	241,776	2417,757	0,620	0,644	0,663
365	0,015	245,942	2459,424	0,610	0,635	0,661
370	0,015	246,053	2460,528	0,611	0,636	0,663
375	0,015	249,135	2491,353	0,612	0,636	0,662
380	0,016	248,072	2480,723	0,614	0,639	0,664
385	0,016	252,543	2525,430	0,611	0,636	0,662
390	0,016	252,435	2524,346	0,614	0,638	0,664
395	0,016	259,986	2599,858	0,610	0,635	0,660
400	0,016	254,669	2546,689	0,615	0,640	0,666
405	0,017	255,949	2559,488	0,615	0,639	0,666
410	0,017	260,201	2602,007	0,613	0,638	0,665
415	0,017	255,947	2559,468	0,618	0,642	0,670
420	0,017	263,390	2633,896	0,615	0,639	0,665
425	0,018	265,516	2655,155	0,615	0,639	0,665
430	0,018	265,624	2656,239	0,616	0,640	0,667
435	0,018	267,858	2678,583	0,615	0,640	0,667
440	0,018	272,114	2721,141	0,614	0,638	0,665
445	0,018	279,559	2795,588	0,611	0,636	0,661
450	0,019	275,413	2754,134	0,614	0,639	0,666
455	0,019	278,496	2784,959	0,615	0,639	0,665
460	0,019	281,793	2817,932	0,614	0,638	0,664
465	0,019	286,045	2860,451	0,613	0,637	0,663
470	0,019	291,468	2914,684	0,611	0,635	0,660
475	0,020	294,553	2945,528	0,611	0,635	0,660
480	0,020	293,596	2935,963	0,612	0,637	0,662
485	0,020	295,726	2957,261	0,612	0,637	0,662
490	0,020	301,258	3012,579	0,610	0,634	0,660
495	0,020	304,340	3043,403	0,610	0,634	0,659

Tabela E.2 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
500	0,021	307,529	3075,292	0,610	0,634	0,658
505	0,021	309,764	3097,636	0,609	0,634	0,658
510	0,021	311,890	3118,895	0,610	0,634	0,658
515	0,021	310,933	3109,330	0,611	0,635	0,660
520	0,021	320,504	3205,037	0,608	0,632	0,656
525	0,022	318,484	3184,842	0,609	0,634	0,658
530	0,022	324,864	3248,640	0,607	0,632	0,656
535	0,022	322,740	3227,400	0,610	0,634	0,658
540	0,022	323,695	3236,946	0,611	0,635	0,659
545	0,022	324,974	3249,744	0,611	0,635	0,660
550	0,023	327,644	3276,445	0,608	0,632	0,659
555	0,023	331,898	3318,983	0,607	0,632	0,658
560	0,023	331,790	3317,899	0,609	0,633	0,659
565	0,023	337,215	3372,151	0,607	0,632	0,658
570	0,023	335,304	3353,041	0,608	0,633	0,660
575	0,024	338,385	3383,846	0,609	0,633	0,659
580	0,024	340,621	3406,209	0,608	0,633	0,659
585	0,024	334,133	3341,327	0,613	0,637	0,664
590	0,024	344,766	3447,663	0,609	0,634	0,659
595	0,025	352,318	3523,175	0,607	0,631	0,657
600	0,025	348,066	3480,656	0,610	0,634	0,660
605	0,025	354,554	3545,538	0,607	0,632	0,658
610	0,025	363,060	3630,596	0,605	0,630	0,654
615	0,025	359,979	3599,791	0,607	0,631	0,657
620	0,026	359,979	3599,791	0,608	0,632	0,658
625	0,026	371,672	3716,718	0,604	0,629	0,654
630	0,026	370,717	3707,172	0,605	0,630	0,655
635	0,026	374,018	3740,185	0,605	0,629	0,655
640	0,026	378,272	3782,723	0,604	0,629	0,654
645	0,027	378,272	3782,723	0,605	0,630	0,655
650	0,027	381,461	3814,612	0,605	0,629	0,654
655	0,027	385,822	3858,216	0,604	0,628	0,653
660	0,027	384,867	3848,670	0,605	0,629	0,655
665	0,027	375,296	3752,964	0,610	0,634	0,660
670	0,028	389,119	3891,189	0,605	0,630	0,655
675	0,028	389,227	3892,273	0,606	0,630	0,656
680	0,028	392,416	3924,163	0,606	0,630	0,655
685	0,028	394,651	3946,506	0,606	0,630	0,655
690	0,028	395,716	3957,156	0,606	0,630	0,656
695	0,029	396,780	3967,805	0,607	0,631	0,656
700	0,029	400,924	4009,239	0,607	0,631	0,655
705	0,029	408,586	4085,855	0,604	0,628	0,653
710	0,029	403,269	4032,687	0,607	0,631	0,656
715	0,029	407,956	4079,563	0,605	0,629	0,655
720	0,030	411,037	4110,368	0,605	0,629	0,655
725	0,030	413,271	4132,711	0,605	0,629	0,655
730	0,030	420,605	4206,055	0,603	0,628	0,653
735	0,030	425,076	4250,762	0,602	0,627	0,652
740	0,030	431,673	4316,728	0,600	0,625	0,650
745	0,031	423,905	4239,048	0,605	0,629	0,654
750	0,031	429,545	4295,449	0,603	0,627	0,653
755	0,031	435,816	4358,163	0,602	0,626	0,651
760	0,031	442,304	4423,045	0,600	0,625	0,650
765	0,032	447,621	4476,213	0,600	0,624	0,649
770	0,032	438,161	4381,610	0,603	0,628	0,653
775	0,032	445,604	4456,038	0,602	0,626	0,651
780	0,032	450,812	4508,122	0,601	0,626	0,650
785	0,032	455,285	4552,848	0,600	0,624	0,649
790	0,033	455,285	4552,848	0,601	0,625	0,650
795	0,033	454,220	4542,199	0,602	0,626	0,651

Tabela E.2 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de polipropileno (Continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
800	0,033	459,645	4596,452	0,601	0,625	0,650
805	0,033	463,897	4638,970	0,601	0,625	0,649
810	0,033	463,897	4638,970	0,601	0,626	0,650
815	0,034	469,322	4693,223	0,600	0,625	0,649
820	0,034	468,259	4682,593	0,601	0,626	0,650
825	0,034	475,702	4757,021	0,600	0,624	0,649
830	0,034	474,748	4747,475	0,601	0,625	0,650
835	0,034	478,153	4781,533	0,600	0,624	0,649
840	0,035	478,153	4781,533	0,601	0,625	0,650
845	0,035	484,533	4845,331	0,600	0,624	0,649
850	0,035	486,771	4867,714	0,600	0,624	0,649
855	0,035	489,331	4893,311	0,598	0,623	0,649
860	0,035	491,132	4911,317	0,600	0,624	0,649
865	0,036	501,134	5011,341	0,597	0,621	0,646
870	0,036	498,574	4985,745	0,599	0,624	0,648
875	0,036	510,596	5105,964	0,596	0,620	0,645
880	0,036	508,468	5084,685	0,597	0,621	0,646
885	0,036	510,811	5108,113	0,597	0,621	0,646

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado						
ENSAIO - AM06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	58,483	584,830	1,000	1,000	1,000
5	0,000	58,483	584,830	1,000	1,000	1,000
10	0,000	63,798	637,978	0,599	0,623	0,626
15	0,001	58,483	584,830	0,599	0,623	1,000
20	0,001	63,798	637,978	0,692	0,715	0,718
25	0,001	63,798	637,978	0,721	0,744	0,747
30	0,001	63,798	637,978	0,744	0,767	0,769
35	0,001	63,798	637,978	0,763	0,785	0,788
40	0,002	69,113	691,127	0,692	0,715	0,718
45	0,002	69,113	691,127	0,707	0,731	0,733
50	0,002	74,428	744,275	0,667	0,692	0,694
55	0,002	74,428	744,275	0,680	0,704	0,707
60	0,002	79,752	797,522	0,653	0,678	0,680
65	0,003	74,428	744,275	0,702	0,726	0,728
70	0,003	79,752	797,522	0,674	0,698	0,701
75	0,003	79,752	797,522	0,683	0,707	0,710
80	0,003	85,067	850,670	0,662	0,686	0,689
85	0,003	85,067	850,670	0,670	0,694	0,697
90	0,004	85,067	850,670	0,678	0,702	0,704
95	0,004	106,326	1063,265	0,606	0,631	0,633
100	0,004	90,382	903,819	0,667	0,692	0,694
105	0,004	106,326	1063,265	0,620	0,644	0,647
110	0,004	90,382	903,819	0,680	0,704	0,707
115	0,005	111,651	1116,511	0,618	0,642	0,645
120	0,005	111,651	1116,511	0,623	0,648	0,651
125	0,005	106,326	1063,265	0,643	0,667	0,670
130	0,005	116,966	1169,660	0,621	0,646	0,649
135	0,005	111,651	1116,511	0,639	0,663	0,666
140	0,006	116,966	1169,660	0,631	0,656	0,659
145	0,006	122,281	1222,808	0,624	0,649	0,652
150	0,006	122,281	1222,808	0,629	0,653	0,656
155	0,006	127,596	1275,957	0,622	0,647	0,650
160	0,006	127,596	1275,957	0,627	0,651	0,654
165	0,007	127,596	1275,957	0,631	0,655	0,658

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
170	0,007	127,596	1275,957	0,635	0,659	0,662
175	0,007	127,596	1275,957	0,639	0,663	0,666
180	0,007	132,911	1329,105	0,632	0,657	0,660
185	0,007	138,225	1382,254	0,627	0,651	0,654
190	0,008	138,225	1382,254	0,630	0,655	0,658
195	0,008	138,225	1382,254	0,634	0,658	0,661
200	0,008	138,225	1382,254	0,637	0,662	0,665
205	0,008	138,225	1382,254	0,641	0,665	0,668
210	0,008	143,550	1435,500	0,635	0,660	0,663
215	0,009	143,550	1435,500	0,638	0,663	0,666
220	0,009	143,550	1435,500	0,642	0,666	0,669
225	0,009	148,865	1488,649	0,636	0,661	0,664
230	0,009	148,865	1488,649	0,639	0,664	0,667
235	0,009	148,865	1488,649	0,642	0,667	0,670
240	0,010	154,180	1541,797	0,637	0,662	0,665
245	0,010	154,180	1541,797	0,640	0,665	0,667
250	0,010	154,180	1541,797	0,643	0,667	0,670
255	0,010	164,809	1648,094	0,631	0,656	0,659
260	0,010	159,495	1594,946	0,641	0,665	0,668
265	0,011	164,809	1648,094	0,637	0,661	0,664
270	0,011	170,124	1701,243	0,632	0,657	0,660
275	0,011	170,124	1701,243	0,635	0,659	0,662
280	0,011	175,449	1754,490	0,631	0,656	0,659
285	0,011	175,449	1754,490	0,634	0,658	0,661
290	0,012	170,124	1701,243	0,642	0,667	0,669
295	0,012	196,708	1967,084	0,616	0,640	0,643
300	0,012	196,708	1967,084	0,618	0,642	0,645
305	0,012	202,023	2020,232	0,615	0,640	0,643
310	0,012	202,023	2020,232	0,617	0,642	0,645
315	0,013	202,023	2020,232	0,620	0,644	0,647
320	0,013	207,348	2073,479	0,617	0,641	0,644
325	0,013	212,663	2126,627	0,614	0,639	0,641
330	0,013	212,663	2126,627	0,616	0,641	0,644
335	0,013	212,663	2126,627	0,618	0,643	0,646
340	0,013	212,663	2126,627	0,620	0,645	0,648
345	0,014	223,292	2232,924	0,613	0,638	0,641
350	0,014	223,292	2232,924	0,615	0,640	0,642
355	0,014	223,292	2232,924	0,617	0,641	0,644
360	0,014	223,292	2232,924	0,619	0,643	0,646
365	0,014	228,607	2286,073	0,617	0,641	0,644
370	0,015	228,607	2286,073	0,618	0,643	0,646
375	0,015	233,922	2339,221	0,616	0,640	0,643
380	0,015	233,922	2339,221	0,618	0,642	0,645
385	0,015	233,922	2339,221	0,620	0,644	0,647
390	0,015	244,562	2445,616	0,613	0,638	0,641
395	0,016	249,876	2498,765	0,611	0,636	0,639
400	0,016	249,876	2498,765	0,613	0,637	0,640
405	0,016	249,876	2498,765	0,615	0,639	0,642
410	0,016	255,191	2551,913	0,613	0,637	0,640
415	0,016	255,191	2551,913	0,614	0,639	0,642
420	0,017	276,461	2764,606	0,602	0,627	0,629
425	0,017	260,506	2605,062	0,614	0,638	0,641
430	0,017	276,461	2764,606	0,605	0,630	0,633
435	0,017	287,090	2870,903	0,600	0,625	0,628
440	0,017	287,090	2870,903	0,602	0,626	0,629
445	0,018	292,405	2924,051	0,600	0,625	0,628
450	0,018	292,405	2924,051	0,602	0,626	0,629
455	0,018	297,720	2977,200	0,600	0,625	0,628
460	0,018	297,720	2977,200	0,602	0,626	0,629

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
465	0,018	303,045	3030,446	0,600	0,625	0,628
470	0,019	308,359	3083,595	0,599	0,623	0,626
475	0,019	308,359	3083,595	0,600	0,625	0,628
480	0,019	308,359	3083,595	0,602	0,626	0,629
485	0,019	313,674	3136,743	0,600	0,625	0,628
490	0,019	318,989	3189,892	0,599	0,623	0,626
495	0,020	318,989	3189,892	0,600	0,625	0,628
500	0,020	318,989	3189,892	0,602	0,626	0,629
505	0,020	318,989	3189,892	0,603	0,627	0,630
510	0,020	324,304	3243,040	0,602	0,626	0,629
515	0,020	329,619	3296,189	0,600	0,625	0,628
520	0,021	334,944	3349,435	0,599	0,623	0,626
525	0,021	340,258	3402,584	0,598	0,622	0,625
530	0,021	340,258	3402,584	0,599	0,623	0,626
535	0,021	361,518	3615,178	0,591	0,615	0,618
540	0,021	366,842	3668,425	0,589	0,614	0,617
545	0,022	372,157	3721,573	0,588	0,613	0,616
550	0,022	372,157	3721,573	0,590	0,614	0,617
555	0,022	382,787	3827,870	0,586	0,611	0,614
560	0,022	393,417	3934,167	0,583	0,608	0,610
565	0,022	382,787	3827,870	0,589	0,613	0,616
570	0,023	388,102	3881,019	0,588	0,612	0,615
575	0,023	398,741	3987,414	0,585	0,609	0,612
580	0,023	393,417	3934,167	0,588	0,612	0,615
585	0,023	398,741	3987,414	0,587	0,611	0,614
590	0,023	398,741	3987,414	0,588	0,612	0,615
595	0,024	398,741	3987,414	0,589	0,614	0,616
600	0,024	404,056	4040,562	0,588	0,613	0,616
605	0,024	404,056	4040,562	0,589	0,614	0,617
610	0,024	409,371	4093,711	0,588	0,613	0,616
615	0,024	414,686	4146,859	0,588	0,612	0,615
620	0,025	420,001	4200,008	0,587	0,611	0,614
625	0,025	425,325	4253,254	0,586	0,610	0,613
630	0,025	425,325	4253,254	0,587	0,611	0,614
635	0,025	446,585	4465,849	0,580	0,605	0,608
640	0,025	446,585	4465,849	0,581	0,606	0,609
645	0,026	451,900	4518,997	0,581	0,605	0,608
650	0,026	457,224	4572,244	0,580	0,604	0,607
655	0,026	457,224	4572,244	0,581	0,605	0,608
660	0,026	462,539	4625,392	0,580	0,604	0,607
665	0,026	467,854	4678,541	0,579	0,604	0,607
670	0,027	473,169	4731,689	0,579	0,603	0,606
675	0,027	473,169	4731,689	0,580	0,604	0,607
680	0,027	483,799	4837,986	0,577	0,602	0,604
685	0,027	478,484	4784,838	0,580	0,604	0,607
690	0,027	483,799	4837,986	0,579	0,603	0,606
695	0,028	483,799	4837,986	0,580	0,604	0,607
700	0,028	489,123	4891,233	0,580	0,604	0,607
705	0,028	494,438	4944,381	0,579	0,603	0,606
710	0,028	499,753	4997,530	0,578	0,602	0,605
715	0,028	505,068	5050,678	0,578	0,602	0,605
720	0,029	510,383	5103,827	0,577	0,601	0,604
725	0,029	510,383	5103,827	0,578	0,602	0,605
730	0,029	515,698	5156,975	0,577	0,601	0,604
735	0,029	531,652	5316,519	0,574	0,598	0,601
740	0,029	547,596	5475,965	0,570	0,594	0,597
745	0,030	542,282	5422,816	0,572	0,597	0,599
750	0,030	542,282	5422,816	0,573	0,597	0,600
755	0,030	542,282	5422,816	0,574	0,598	0,601

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
760	0,030	547,596	5475,965	0,574	0,598	0,601
765	0,030	558,236	5582,360	0,572	0,596	0,599
770	0,031	552,921	5529,211	0,574	0,598	0,601
775	0,031	558,236	5582,360	0,573	0,597	0,600
780	0,031	563,551	5635,508	0,573	0,597	0,600
785	0,031	563,551	5635,508	0,574	0,598	0,601
790	0,031	568,866	5688,657	0,573	0,597	0,600
795	0,032	568,866	5688,657	0,574	0,598	0,601
800	0,032	574,181	5741,805	0,573	0,598	0,600
805	0,032	579,495	5794,954	0,573	0,597	0,600
810	0,032	590,135	5901,349	0,571	0,595	0,598
815	0,032	590,135	5901,349	0,572	0,596	0,599
820	0,033	595,450	5954,497	0,571	0,595	0,598
825	0,033	595,450	5954,497	0,572	0,596	0,599
830	0,033	622,034	6220,338	0,567	0,591	0,594
835	0,033	622,034	6220,338	0,567	0,591	0,594
840	0,033	622,034	6220,338	0,568	0,592	0,595
845	0,034	627,349	6273,487	0,568	0,592	0,595
850	0,034	632,664	6326,635	0,567	0,591	0,594
855	0,034	637,978	6379,784	0,567	0,591	0,594
860	0,034	643,293	6432,932	0,566	0,590	0,593
865	0,034	643,293	6432,932	0,567	0,591	0,594
870	0,035	648,618	6486,179	0,567	0,591	0,594
875	0,035	648,618	6486,179	0,567	0,591	0,594
880	0,035	659,248	6592,476	0,566	0,590	0,593
885	0,035	659,248	6592,476	0,567	0,591	0,594

ENSAIO AM07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
5	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
10	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
15	0,001	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
20	0,001	79,752	797,522	0,687	0,711	0,713
25	0,001	79,752	797,522	0,716	0,739	0,742
30	0,001	79,752	797,522	0,740	0,762	0,765
35	0,001	85,067	850,670	0,669	0,693	0,696
40	0,002	85,067	850,670	0,687	0,711	0,713
45	0,002	85,067	850,670	0,702	0,726	0,729
50	0,002	90,382	903,819	0,662	0,687	0,690
55	0,002	90,382	903,819	0,675	0,699	0,702
60	0,002	111,651	1116,511	0,574	0,598	0,601
65	0,002	106,326	1063,265	0,605	0,629	0,632
70	0,003	106,326	1063,265	0,615	0,639	0,642
75	0,003	111,651	1116,511	0,603	0,628	0,631
80	0,003	111,651	1116,511	0,612	0,636	0,639
85	0,003	106,326	1063,265	0,641	0,665	0,668
90	0,003	111,651	1116,511	0,628	0,652	0,655
95	0,004	116,966	1169,660	0,617	0,641	0,644
100	0,004	122,281	1222,808	0,608	0,633	0,635
105	0,004	122,281	1222,808	0,615	0,639	0,642
110	0,004	116,966	1169,660	0,637	0,661	0,664
115	0,004	127,596	1275,957	0,613	0,637	0,640
120	0,005	127,596	1275,957	0,618	0,643	0,646
125	0,005	132,911	1329,105	0,611	0,636	0,638
130	0,005	132,911	1329,105	0,616	0,641	0,644
135	0,005	138,225	1382,254	0,610	0,634	0,637

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
140	0,005	132,911	1329,105	0,626	0,651	0,654
145	0,006	132,911	1329,105	0,631	0,655	0,658
150	0,006	138,225	1382,254	0,624	0,648	0,651
155	0,006	138,225	1382,254	0,628	0,653	0,656
160	0,006	138,225	1382,254	0,633	0,657	0,660
165	0,006	138,225	1382,254	0,637	0,661	0,664
170	0,007	143,550	1435,500	0,630	0,654	0,657
175	0,007	143,550	1435,500	0,634	0,658	0,661
180	0,007	143,550	1435,500	0,638	0,662	0,665
185	0,007	148,865	1488,649	0,631	0,656	0,659
190	0,007	148,865	1488,649	0,635	0,659	0,662
195	0,007	148,865	1488,649	0,638	0,663	0,666
200	0,008	154,180	1541,797	0,633	0,657	0,660
205	0,008	154,180	1541,797	0,636	0,660	0,663
210	0,008	170,124	1701,243	0,615	0,639	0,642
215	0,008	159,495	1594,946	0,634	0,658	0,661
220	0,008	164,809	1648,094	0,629	0,653	0,656
225	0,009	164,809	1648,094	0,632	0,656	0,659
230	0,009	164,809	1648,094	0,634	0,659	0,662
235	0,009	170,124	1701,243	0,630	0,654	0,657
240	0,009	170,124	1701,243	0,633	0,657	0,660
245	0,009	175,449	1754,490	0,628	0,653	0,655
250	0,010	191,394	1913,935	0,611	0,636	0,638
255	0,010	191,394	1913,935	0,614	0,638	0,641
260	0,010	196,708	1967,084	0,610	0,635	0,638
265	0,010	196,708	1967,084	0,613	0,637	0,640
270	0,010	202,023	2020,232	0,610	0,634	0,637
275	0,011	207,348	2073,479	0,607	0,631	0,634
280	0,011	212,663	2126,627	0,604	0,628	0,631
285	0,011	207,348	2073,479	0,612	0,636	0,639
290	0,011	212,663	2126,627	0,609	0,633	0,636
295	0,011	217,978	2179,776	0,606	0,630	0,633
300	0,011	217,978	2179,776	0,608	0,633	0,635
305	0,012	223,292	2232,924	0,606	0,630	0,633
310	0,012	223,292	2232,924	0,608	0,632	0,635
315	0,012	223,292	2232,924	0,610	0,634	0,637
320	0,012	223,292	2232,924	0,612	0,636	0,639
325	0,012	228,607	2286,073	0,609	0,634	0,637
330	0,013	228,607	2286,073	0,611	0,636	0,639
335	0,013	233,922	2339,221	0,609	0,633	0,636
340	0,013	239,247	2392,468	0,606	0,631	0,634
345	0,013	239,247	2392,468	0,608	0,633	0,636
350	0,013	244,562	2445,616	0,606	0,630	0,633
355	0,014	249,876	2498,765	0,604	0,628	0,631
360	0,014	249,876	2498,765	0,606	0,630	0,633
365	0,014	255,191	2551,913	0,604	0,628	0,631
370	0,014	255,191	2551,913	0,605	0,630	0,633
375	0,014	281,775	2817,754	0,589	0,613	0,616
380	0,015	276,461	2764,606	0,594	0,618	0,621
385	0,015	281,775	2817,754	0,592	0,617	0,620
390	0,015	287,090	2870,903	0,591	0,615	0,618
395	0,015	281,775	2817,754	0,596	0,620	0,623
400	0,015	292,405	2924,051	0,591	0,615	0,618
405	0,016	292,405	2924,051	0,592	0,617	0,620
410	0,016	297,720	2977,200	0,591	0,615	0,618
415	0,016	297,720	2977,200	0,593	0,617	0,620
420	0,016	303,045	3030,446	0,591	0,615	0,618
425	0,016	292,405	2924,051	0,599	0,623	0,626
430	0,016	308,359	3083,595	0,591	0,615	0,618

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
435	0,017	308,359	3083,595	0,593	0,617	0,620
440	0,017	313,674	3136,743	0,591	0,615	0,618
445	0,017	318,989	3189,892	0,590	0,614	0,617
450	0,017	318,989	3189,892	0,591	0,615	0,618
455	0,017	318,989	3189,892	0,593	0,617	0,620
460	0,018	324,304	3243,040	0,591	0,616	0,618
465	0,018	324,304	3243,040	0,593	0,617	0,620
470	0,018	334,944	3349,435	0,589	0,613	0,616
475	0,018	329,619	3296,189	0,593	0,617	0,620
480	0,018	340,258	3402,584	0,589	0,613	0,616
485	0,019	361,518	3615,178	0,580	0,604	0,607
490	0,019	361,518	3615,178	0,581	0,605	0,608
495	0,019	361,518	3615,178	0,583	0,607	0,610
500	0,019	372,157	3721,573	0,579	0,603	0,606
505	0,019	372,157	3721,573	0,580	0,605	0,608
510	0,020	377,472	3774,722	0,579	0,604	0,606
515	0,020	377,472	3774,722	0,581	0,605	0,608
520	0,020	388,102	3881,019	0,577	0,602	0,604
525	0,020	388,102	3881,019	0,579	0,603	0,606
530	0,020	393,417	3934,167	0,578	0,602	0,605
535	0,020	393,417	3934,167	0,579	0,603	0,606
540	0,021	393,417	3934,167	0,580	0,604	0,607
545	0,021	398,741	3987,414	0,579	0,603	0,606
550	0,021	398,741	3987,414	0,580	0,605	0,608
555	0,021	398,741	3987,414	0,582	0,606	0,609
560	0,021	414,686	4146,859	0,576	0,601	0,604
565	0,022	409,371	4093,711	0,580	0,604	0,607
570	0,022	425,325	4253,254	0,575	0,599	0,602
575	0,022	425,325	4253,254	0,576	0,600	0,603
580	0,022	446,585	4465,849	0,569	0,593	0,596
585	0,022	446,585	4465,849	0,570	0,594	0,597
590	0,023	430,640	4306,403	0,577	0,601	0,604
595	0,023	451,900	4518,997	0,571	0,595	0,598
600	0,023	457,224	4572,244	0,570	0,594	0,597
605	0,023	451,900	4518,997	0,573	0,597	0,600
610	0,023	467,854	4678,541	0,569	0,593	0,596
615	0,024	467,854	4678,541	0,570	0,594	0,597
620	0,024	478,484	4784,838	0,567	0,591	0,594
625	0,024	473,169	4731,689	0,570	0,594	0,597
630	0,024	478,484	4784,838	0,569	0,593	0,596
635	0,024	489,123	4891,233	0,567	0,591	0,594
640	0,024	483,799	4837,986	0,570	0,594	0,597
645	0,025	494,438	4944,381	0,567	0,591	0,594
650	0,025	499,753	4997,530	0,567	0,591	0,594
655	0,025	499,753	4997,530	0,568	0,592	0,595
660	0,025	505,068	5050,678	0,567	0,591	0,594
665	0,025	510,383	5103,827	0,566	0,590	0,593
670	0,026	510,383	5103,827	0,567	0,591	0,594
675	0,026	515,698	5156,975	0,567	0,591	0,594
680	0,026	531,652	5316,519	0,563	0,587	0,590
685	0,026	542,282	5422,816	0,561	0,585	0,588
690	0,026	536,967	5369,668	0,563	0,587	0,590
695	0,027	547,596	5475,965	0,561	0,585	0,588
700	0,027	552,921	5529,211	0,561	0,585	0,588
705	0,027	547,596	5475,965	0,563	0,587	0,590
710	0,027	547,596	5475,965	0,564	0,588	0,591
715	0,027	558,236	5582,360	0,562	0,586	0,589
720	0,028	558,236	5582,360	0,563	0,587	0,590
725	0,028	558,236	5582,360	0,564	0,588	0,591

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
730	0,028	563,551	5635,508	0,563	0,588	0,590
735	0,028	568,866	5688,657	0,563	0,587	0,590
740	0,028	568,866	5688,657	0,564	0,588	0,591
745	0,029	579,495	5794,954	0,562	0,586	0,589
750	0,029	584,820	5848,200	0,561	0,585	0,588
755	0,029	590,135	5901,349	0,561	0,585	0,588
760	0,029	558,236	5582,360	0,570	0,594	0,597
765	0,029	600,765	6007,646	0,560	0,584	0,587
770	0,029	616,719	6167,190	0,557	0,581	0,584
775	0,030	616,719	6167,190	0,558	0,582	0,585
780	0,030	600,765	6007,646	0,563	0,587	0,590
785	0,030	643,293	6432,932	0,553	0,577	0,580
790	0,030	627,349	6273,487	0,558	0,582	0,585
795	0,030	637,978	6379,784	0,556	0,580	0,583
800	0,031	637,978	6379,784	0,557	0,581	0,584
805	0,031	648,618	6486,179	0,555	0,579	0,582
810	0,031	648,618	6486,179	0,556	0,580	0,583
815	0,031	648,618	6486,179	0,557	0,581	0,584
820	0,031	659,248	6592,476	0,555	0,579	0,582
825	0,032	653,933	6539,327	0,557	0,581	0,584
830	0,032	664,562	6645,624	0,556	0,580	0,583
835	0,032	659,248	6592,476	0,558	0,582	0,585
840	0,032	664,562	6645,624	0,557	0,581	0,584
845	0,032	669,877	6698,773	0,557	0,581	0,584
850	0,033	680,517	6805,168	0,555	0,579	0,582
855	0,033	701,776	7017,762	0,551	0,575	0,578
860	0,033	701,776	7017,762	0,552	0,576	0,579
865	0,033	653,933	6539,327	0,564	0,588	0,591
870	0,033	712,416	7124,157	0,552	0,576	0,579
875	0,033	717,731	7177,306	0,551	0,575	0,578
880	0,034	723,045	7230,454	0,551	0,575	0,578
885	0,034	723,045	7230,454	0,552	0,576	0,579
AM08PT						
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
10	0,000	74,428	744,275	0,515	0,538	0,541
15	0,001	69,113	691,127	0,660	0,684	0,687
20	0,001	74,428	744,275	0,605	0,630	0,633
25	0,001	74,428	744,275	0,635	0,660	0,663
30	0,001	74,428	744,275	0,660	0,684	0,687
35	0,001	85,067	850,670	0,588	0,612	0,615
40	0,002	79,752	797,522	0,644	0,668	0,671
45	0,002	85,067	850,670	0,621	0,646	0,648
50	0,002	85,067	850,670	0,635	0,660	0,663
55	0,002	85,067	850,670	0,648	0,672	0,675
60	0,003	90,382	903,819	0,630	0,654	0,657
65	0,003	90,382	903,819	0,640	0,665	0,668
70	0,003	106,326	1063,265	0,588	0,612	0,615
75	0,003	90,382	903,819	0,660	0,684	0,687
80	0,003	111,651	1116,511	0,590	0,614	0,617
85	0,004	111,651	1116,511	0,598	0,622	0,625
90	0,004	116,966	1169,660	0,591	0,616	0,619
95	0,004	116,966	1169,660	0,599	0,623	0,626
100	0,004	122,281	1222,808	0,593	0,617	0,620
105	0,004	122,281	1222,808	0,599	0,624	0,626
110	0,005	122,281	1222,808	0,605	0,630	0,633
115	0,005	127,596	1275,957	0,600	0,624	0,627
120	0,005	127,596	1275,957	0,605	0,630	0,633
125	0,005	127,596	1275,957	0,611	0,635	0,638

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM08PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
130	0,005	132,911	1329,105	0,605	0,630	0,633
135	0,006	132,911	1329,105	0,610	0,635	0,638
140	0,006	138,225	1382,254	0,605	0,630	0,633
145	0,006	132,911	1329,105	0,620	0,644	0,647
150	0,006	138,225	1382,254	0,615	0,639	0,642
155	0,006	138,225	1382,254	0,619	0,643	0,646
160	0,007	143,550	1435,500	0,614	0,638	0,641
165	0,007	143,550	1435,500	0,618	0,643	0,645
170	0,007	143,550	1435,500	0,622	0,647	0,649
175	0,007	148,865	1488,649	0,617	0,642	0,645
180	0,008	148,865	1488,649	0,621	0,646	0,648
185	0,008	154,180	1541,797	0,617	0,641	0,644
190	0,008	154,180	1541,797	0,620	0,645	0,648
195	0,008	159,495	1594,946	0,616	0,640	0,643
200	0,008	159,495	1594,946	0,620	0,644	0,647
205	0,009	159,495	1594,946	0,623	0,647	0,650
210	0,009	159,495	1594,946	0,626	0,650	0,653
215	0,009	170,124	1701,243	0,615	0,639	0,642
220	0,009	164,809	1648,094	0,625	0,649	0,652
225	0,009	170,124	1701,243	0,621	0,646	0,648
230	0,010	175,449	1754,490	0,618	0,642	0,645
235	0,010	191,394	1913,935	0,603	0,627	0,630
240	0,010	191,394	1913,935	0,605	0,630	0,633
245	0,010	196,708	1967,084	0,603	0,627	0,630
250	0,010	202,023	2020,232	0,600	0,625	0,627
255	0,011	202,023	2020,232	0,603	0,627	0,630
260	0,011	202,023	2020,232	0,605	0,630	0,633
265	0,011	207,348	2073,479	0,603	0,627	0,630
270	0,011	217,978	2179,776	0,596	0,620	0,623
275	0,011	212,663	2126,627	0,603	0,627	0,630
280	0,012	217,978	2179,776	0,601	0,625	0,628
285	0,012	217,978	2179,776	0,603	0,627	0,630
290	0,012	223,292	2232,924	0,601	0,625	0,628
295	0,012	223,292	2232,924	0,603	0,628	0,630
300	0,013	228,607	2286,073	0,601	0,625	0,628
305	0,013	228,607	2286,073	0,603	0,628	0,631
310	0,013	233,922	2339,221	0,601	0,626	0,628
315	0,013	228,607	2286,073	0,608	0,632	0,635
320	0,013	239,247	2392,468	0,601	0,626	0,629
325	0,014	233,922	2339,221	0,607	0,632	0,635
330	0,014	239,247	2392,468	0,605	0,630	0,633
335	0,014	249,876	2498,765	0,600	0,624	0,627
340	0,014	255,191	2551,913	0,598	0,622	0,625
345	0,014	255,191	2551,913	0,600	0,624	0,627
350	0,015	260,506	2605,062	0,598	0,622	0,625
355	0,015	260,506	2605,062	0,600	0,624	0,627
360	0,015	276,461	2764,606	0,591	0,616	0,619
365	0,015	297,720	2977,200	0,581	0,605	0,608
370	0,015	287,090	2870,903	0,589	0,613	0,616
375	0,016	287,090	2870,903	0,590	0,615	0,618
380	0,016	292,405	2924,051	0,589	0,613	0,616
385	0,016	297,720	2977,200	0,588	0,612	0,615
390	0,016	297,720	2977,200	0,589	0,614	0,617
395	0,016	303,045	3030,446	0,588	0,612	0,615
400	0,017	303,045	3030,446	0,590	0,614	0,617
405	0,017	308,359	3083,595	0,588	0,613	0,616
410	0,017	308,359	3083,595	0,590	0,614	0,617
415	0,017	313,674	3136,743	0,589	0,613	0,616
420	0,018	313,674	3136,743	0,590	0,615	0,618

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM08PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
425	0,018	318,989	3189,892	0,589	0,613	0,616
430	0,018	318,989	3189,892	0,591	0,615	0,618
435	0,018	318,989	3189,892	0,592	0,617	0,620
440	0,018	324,304	3243,040	0,591	0,615	0,618
445	0,019	334,944	3349,435	0,587	0,611	0,614
450	0,019	334,944	3349,435	0,589	0,613	0,616
455	0,019	340,258	3402,584	0,588	0,612	0,615
460	0,019	340,258	3402,584	0,589	0,613	0,616
465	0,019	366,842	3668,425	0,578	0,603	0,605
470	0,020	377,472	3774,722	0,575	0,599	0,602
475	0,020	393,417	3934,167	0,570	0,594	0,597
480	0,020	366,842	3668,425	0,583	0,607	0,610
485	0,020	372,157	3721,573	0,582	0,606	0,609
490	0,020	382,787	3827,870	0,578	0,603	0,606
495	0,021	388,102	3881,019	0,578	0,602	0,605
500	0,021	388,102	3881,019	0,579	0,603	0,606
505	0,021	393,417	3934,167	0,578	0,602	0,605
510	0,021	393,417	3934,167	0,579	0,604	0,607
515	0,021	398,741	3987,414	0,579	0,603	0,606
520	0,022	393,417	3934,167	0,582	0,606	0,609
525	0,022	398,741	3987,414	0,581	0,605	0,608
530	0,022	404,056	4040,562	0,580	0,605	0,607
535	0,022	414,686	4146,859	0,577	0,602	0,605
540	0,023	414,686	4146,859	0,579	0,603	0,606
545	0,023	414,686	4146,859	0,580	0,604	0,607
550	0,023	420,001	4200,008	0,579	0,603	0,606
555	0,023	425,325	4253,254	0,578	0,603	0,606
560	0,023	446,585	4465,849	0,572	0,596	0,599
565	0,024	430,640	4306,403	0,579	0,603	0,606
570	0,024	457,224	4572,244	0,571	0,595	0,598
575	0,024	451,900	4518,997	0,574	0,598	0,601
580	0,024	457,224	4572,244	0,573	0,597	0,600
585	0,024	462,539	4625,392	0,572	0,597	0,599
590	0,025	462,539	4625,392	0,574	0,598	0,601
595	0,025	467,854	4678,541	0,573	0,597	0,600
600	0,025	478,484	4784,838	0,571	0,595	0,598
605	0,025	473,169	4731,689	0,573	0,597	0,600
610	0,025	478,484	4784,838	0,573	0,597	0,600
615	0,026	451,900	4518,997	0,583	0,607	0,610
620	0,026	483,799	4837,986	0,573	0,597	0,600
625	0,026	499,753	4997,530	0,569	0,593	0,596
630	0,026	489,123	4891,233	0,574	0,598	0,601
635	0,027	499,753	4997,530	0,571	0,596	0,599
640	0,027	505,068	5050,678	0,571	0,595	0,598
645	0,027	499,753	4997,530	0,573	0,598	0,601
650	0,027	505,068	5050,678	0,573	0,597	0,600
655	0,027	510,383	5103,827	0,572	0,596	0,599
660	0,028	531,652	5316,519	0,567	0,591	0,594
665	0,028	526,337	5263,371	0,570	0,594	0,597
670	0,028	531,652	5316,519	0,569	0,593	0,596
675	0,028	536,967	5369,668	0,569	0,593	0,596
680	0,028	547,596	5475,965	0,567	0,591	0,594
685	0,029	547,596	5475,965	0,568	0,592	0,595
690	0,029	558,236	5582,360	0,566	0,590	0,593
695	0,029	574,181	5741,805	0,563	0,587	0,590
700	0,029	568,866	5688,657	0,565	0,589	0,592
705	0,029	563,551	5635,508	0,567	0,591	0,594
710	0,030	563,551	5635,508	0,568	0,592	0,595
715	0,030	568,866	5688,657	0,568	0,592	0,595

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM08PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
720	0,030	574,181	5741,805	0,567	0,591	0,594
725	0,030	579,495	5794,954	0,567	0,591	0,594
730	0,030	590,135	5901,349	0,565	0,589	0,592
735	0,031	579,495	5794,954	0,569	0,593	0,596
740	0,031	595,450	5954,497	0,565	0,590	0,592
745	0,031	595,450	5954,497	0,566	0,590	0,593
750	0,031	600,765	6007,646	0,566	0,590	0,593
755	0,032	595,450	5954,497	0,568	0,592	0,595
760	0,032	622,034	6220,338	0,563	0,587	0,590
765	0,032	622,034	6220,338	0,563	0,587	0,590
770	0,032	627,349	6273,487	0,563	0,587	0,590
775	0,032	632,664	6326,635	0,563	0,587	0,590
780	0,033	637,978	6379,784	0,562	0,586	0,589
785	0,033	637,978	6379,784	0,563	0,587	0,590
790	0,033	643,293	6432,932	0,563	0,587	0,590
795	0,033	643,293	6432,932	0,564	0,588	0,591
800	0,033	637,978	6379,784	0,566	0,590	0,593
805	0,034	648,618	6486,179	0,564	0,588	0,591
810	0,034	653,933	6539,327	0,564	0,588	0,591
815	0,034	659,248	6592,476	0,563	0,587	0,590
820	0,034	664,562	6645,624	0,563	0,587	0,590
825	0,034	659,248	6592,476	0,565	0,589	0,592
830	0,035	669,877	6698,773	0,563	0,587	0,590
835	0,035	675,192	6751,921	0,563	0,587	0,590
840	0,035	675,192	6751,921	0,564	0,588	0,591
845	0,035	680,517	6805,168	0,563	0,587	0,590
850	0,035	701,776	7017,762	0,560	0,584	0,587
855	0,036	696,461	6964,613	0,562	0,586	0,589
860	0,036	707,091	7070,910	0,560	0,584	0,587
865	0,036	707,091	7070,910	0,561	0,585	0,588
870	0,036	707,091	7070,910	0,562	0,586	0,589
875	0,037	717,731	7177,306	0,560	0,584	0,587
880	0,037	712,416	7124,157	0,562	0,586	0,589
885	0,037	723,045	7230,454	0,561	0,585	0,588
AM09PT						
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
10	0,000	69,113	691,127	0,610	0,635	0,638
15	0,001	63,798	637,978	0,610	0,635	1,000
20	0,001	74,428	744,275	0,610	0,635	0,638
25	0,001	74,428	744,275	0,640	0,665	0,667
30	0,001	74,428	744,275	0,665	0,689	0,692
35	0,002	74,428	744,275	0,685	0,709	0,712
40	0,002	79,752	797,522	0,649	0,673	0,676
45	0,002	79,752	797,522	0,665	0,689	0,692
50	0,002	85,067	850,670	0,640	0,665	0,667
55	0,002	85,067	850,670	0,653	0,677	0,680
60	0,003	85,067	850,670	0,665	0,689	0,692
65	0,003	90,382	903,819	0,645	0,670	0,673
70	0,003	90,382	903,819	0,655	0,680	0,683
75	0,003	90,382	903,819	0,665	0,689	0,692
80	0,003	101,012	1010,116	0,628	0,653	0,656
85	0,004	85,067	850,670	0,711	0,734	0,737
90	0,004	116,966	1169,660	0,596	0,621	0,624
95	0,004	116,966	1169,660	0,604	0,628	0,631
100	0,004	116,966	1169,660	0,610	0,635	0,638
105	0,005	116,966	1169,660	0,617	0,641	0,644
110	0,005	122,281	1222,808	0,610	0,635	0,638
115	0,005	122,281	1222,808	0,616	0,641	0,644

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM09PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
120	0,005	127,596	1275,957	0,610	0,635	0,638
125	0,005	127,596	1275,957	0,616	0,640	0,643
130	0,006	127,596	1275,957	0,621	0,645	0,648
135	0,006	132,911	1329,105	0,615	0,640	0,643
140	0,006	132,911	1329,105	0,620	0,645	0,648
145	0,006	132,911	1329,105	0,625	0,649	0,652
150	0,006	132,911	1329,105	0,629	0,654	0,657
155	0,007	138,225	1382,254	0,624	0,648	0,651
160	0,007	138,225	1382,254	0,628	0,653	0,656
165	0,007	143,550	1435,500	0,623	0,648	0,650
170	0,007	143,550	1435,500	0,627	0,652	0,654
175	0,008	143,550	1435,500	0,631	0,655	0,658
180	0,008	154,180	1541,797	0,618	0,642	0,645
185	0,008	148,865	1488,649	0,630	0,654	0,657
190	0,008	148,865	1488,649	0,633	0,658	0,661
195	0,008	159,495	1594,946	0,621	0,645	0,648
200	0,009	159,495	1594,946	0,624	0,649	0,652
205	0,009	159,495	1594,946	0,628	0,652	0,655
210	0,009	159,495	1594,946	0,631	0,655	0,658
215	0,009	164,809	1648,094	0,627	0,651	0,654
220	0,009	170,124	1701,243	0,623	0,648	0,650
225	0,010	170,124	1701,243	0,626	0,651	0,653
230	0,010	170,124	1701,243	0,629	0,653	0,656
235	0,010	175,449	1754,490	0,625	0,650	0,653
240	0,010	191,394	1913,935	0,610	0,635	0,638
245	0,011	202,023	2020,232	0,602	0,627	0,630
250	0,011	196,708	1967,084	0,610	0,635	0,638
255	0,011	196,708	1967,084	0,613	0,637	0,640
260	0,011	202,023	2020,232	0,610	0,635	0,638
265	0,011	207,348	2073,479	0,608	0,632	0,635
270	0,012	196,708	1967,084	0,621	0,645	0,648
275	0,012	212,663	2126,627	0,608	0,632	0,635
280	0,012	212,663	2126,627	0,610	0,635	0,638
285	0,012	217,978	2179,776	0,608	0,632	0,635
290	0,013	223,292	2232,924	0,606	0,630	0,633
295	0,013	223,292	2232,924	0,608	0,632	0,635
300	0,013	223,292	2232,924	0,610	0,635	0,638
305	0,013	228,607	2286,073	0,608	0,633	0,635
310	0,013	233,922	2339,221	0,606	0,630	0,633
315	0,014	233,922	2339,221	0,608	0,633	0,636
320	0,014	239,247	2392,468	0,606	0,631	0,634
325	0,014	244,562	2445,616	0,604	0,629	0,632
330	0,014	249,876	2498,765	0,602	0,627	0,630
335	0,014	255,191	2551,913	0,601	0,625	0,628
340	0,015	255,191	2551,913	0,603	0,627	0,630
345	0,015	255,191	2551,913	0,605	0,629	0,632
350	0,015	276,461	2764,606	0,593	0,617	0,620
355	0,015	276,461	2764,606	0,594	0,619	0,622
360	0,016	292,405	2924,051	0,587	0,611	0,614
365	0,016	287,090	2870,903	0,592	0,616	0,619
370	0,016	287,090	2870,903	0,593	0,618	0,621
375	0,016	292,405	2924,051	0,592	0,616	0,619
380	0,016	303,045	3030,446	0,588	0,612	0,615
385	0,017	297,720	2977,200	0,593	0,617	0,620
390	0,017	308,359	3083,595	0,588	0,613	0,616
395	0,017	308,359	3083,595	0,590	0,614	0,617
400	0,017	308,359	3083,595	0,592	0,616	0,619
405	0,017	313,674	3136,743	0,590	0,615	0,618
410	0,018	329,619	3296,189	0,584	0,608	0,611

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM09PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
415	0,018	318,989	3189,892	0,591	0,615	0,618
420	0,018	324,304	3243,040	0,590	0,614	0,617
425	0,018	308,359	3083,595	0,600	0,624	0,627
430	0,019	308,359	3083,595	0,601	0,626	0,629
435	0,019	334,944	3349,435	0,589	0,613	0,616
440	0,019	340,258	3402,584	0,588	0,612	0,615
445	0,019	340,258	3402,584	0,590	0,614	0,617
450	0,019	345,573	3455,732	0,589	0,613	0,616
455	0,020	366,842	3668,425	0,580	0,605	0,607
460	0,020	366,842	3668,425	0,582	0,606	0,609
465	0,020	377,472	3774,722	0,579	0,603	0,606
470	0,020	382,787	3827,870	0,578	0,602	0,605
475	0,020	382,787	3827,870	0,579	0,603	0,606
480	0,021	382,787	3827,870	0,581	0,605	0,608
485	0,021	393,417	3934,167	0,578	0,602	0,605
490	0,021	398,741	3987,414	0,577	0,601	0,604
495	0,021	393,417	3934,167	0,580	0,605	0,608
500	0,022	404,056	4040,562	0,577	0,602	0,605
505	0,022	404,056	4040,562	0,579	0,603	0,606
510	0,022	446,585	4465,849	0,565	0,589	0,592
515	0,022	420,001	4200,008	0,575	0,600	0,602
520	0,022	420,001	4200,008	0,577	0,601	0,604
525	0,023	425,325	4253,254	0,576	0,600	0,603
530	0,023	425,325	4253,254	0,577	0,601	0,604
535	0,023	451,900	4518,997	0,569	0,593	0,596
540	0,023	451,900	4518,997	0,570	0,594	0,597
545	0,023	457,224	4572,244	0,570	0,594	0,597
550	0,024	462,539	4625,392	0,569	0,593	0,596
555	0,024	467,854	4678,541	0,569	0,593	0,596
560	0,024	467,854	4678,541	0,570	0,594	0,597
565	0,024	473,169	4731,689	0,569	0,593	0,596
570	0,025	478,484	4784,838	0,569	0,593	0,596
575	0,025	478,484	4784,838	0,570	0,594	0,597
580	0,025	483,799	4837,986	0,569	0,593	0,596
585	0,025	489,123	4891,233	0,569	0,593	0,596
590	0,025	483,799	4837,986	0,572	0,596	0,599
595	0,026	505,068	5050,678	0,566	0,590	0,593
600	0,026	494,438	4944,381	0,570	0,595	0,598
605	0,026	499,753	4997,530	0,570	0,594	0,597
610	0,026	494,438	4944,381	0,573	0,597	0,600
615	0,027	510,383	5103,827	0,569	0,593	0,596
620	0,027	526,337	5263,371	0,565	0,589	0,592
625	0,027	536,967	5369,668	0,563	0,587	0,590
630	0,027	542,282	5422,816	0,563	0,587	0,590
635	0,027	547,596	5475,965	0,563	0,587	0,590
640	0,028	552,921	5529,211	0,562	0,586	0,589
645	0,028	558,236	5582,360	0,562	0,586	0,589
650	0,028	568,866	5688,657	0,560	0,584	0,587
655	0,028	574,181	5741,805	0,560	0,584	0,587
660	0,028	574,181	5741,805	0,561	0,585	0,588
665	0,029	574,181	5741,805	0,562	0,586	0,589
670	0,029	579,495	5794,954	0,561	0,585	0,588
675	0,029	584,820	5848,200	0,561	0,585	0,588
680	0,029	584,820	5848,200	0,562	0,586	0,589
685	0,030	590,135	5901,349	0,561	0,586	0,588
690	0,030	595,450	5954,497	0,561	0,585	0,588
695	0,030	616,719	6167,190	0,557	0,581	0,584
700	0,030	622,034	6220,338	0,557	0,581	0,584
705	0,030	627,349	6273,487	0,556	0,580	0,583

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO - AM09PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
710	0,031	627,349	6273,487	0,557	0,581	0,584
715	0,031	637,978	6379,784	0,556	0,580	0,583
720	0,031	637,978	6379,784	0,557	0,581	0,584
725	0,031	643,293	6432,932	0,556	0,580	0,583
730	0,031	648,618	6486,179	0,556	0,580	0,583
735	0,032	653,933	6539,327	0,556	0,580	0,583
740	0,032	659,248	6592,476	0,555	0,579	0,582
745	0,032	664,562	6645,624	0,555	0,579	0,582
750	0,032	664,562	6645,624	0,556	0,580	0,583
755	0,033	675,192	6751,921	0,554	0,579	0,581
760	0,033	675,192	6751,921	0,555	0,579	0,582
765	0,033	701,776	7017,762	0,551	0,575	0,578
770	0,033	707,091	7070,910	0,550	0,574	0,577
775	0,033	707,091	7070,910	0,551	0,575	0,578
780	0,034	712,416	7124,157	0,551	0,575	0,578
785	0,034	723,045	7230,454	0,550	0,574	0,577
790	0,034	723,045	7230,454	0,551	0,575	0,578
795	0,034	723,045	7230,454	0,551	0,575	0,578
800	0,034	733,675	7336,751	0,550	0,574	0,577
805	0,035	733,675	7336,751	0,551	0,575	0,578
810	0,035	733,675	7336,751	0,552	0,576	0,579
815	0,035	738,990	7389,900	0,552	0,576	0,578
820	0,035	749,629	7496,295	0,550	0,574	0,577
825	0,036	749,629	7496,295	0,551	0,575	0,578
830	0,036	770,889	7708,889	0,548	0,572	0,575
835	0,036	770,889	7708,889	0,549	0,573	0,576
840	0,036	765,574	7655,740	0,550	0,574	0,577
845	0,036	792,158	7921,581	0,546	0,570	0,573
850	0,037	792,158	7921,581	0,547	0,571	0,574
855	0,037	797,473	7974,730	0,547	0,571	0,574
860	0,037	797,473	7974,730	0,548	0,572	0,575
865	0,037	802,788	8027,878	0,548	0,571	0,574
870	0,038	813,427	8134,273	0,546	0,570	0,573
875	0,038	813,427	8134,273	0,547	0,571	0,574
880	0,038	824,057	8240,570	0,546	0,570	0,573
885	0,038	829,372	8293,719	0,546	0,570	0,573
AM10PT						
0	0,000	58,483	584,830	1,000	1,000	1,000
5	0,000	63,798	637,978	0,510	0,533	0,536
10	0,000	63,798	637,978	0,600	0,625	0,628
15	0,001	63,798	637,978	0,654	0,679	0,682
20	0,001	69,113	691,127	0,600	0,625	0,628
25	0,001	69,113	691,127	0,630	0,655	0,657
30	0,001	69,113	691,127	0,654	0,679	0,682
35	0,001	74,428	744,275	0,621	0,645	0,648
40	0,002	74,428	744,275	0,639	0,663	0,666
45	0,002	74,428	744,275	0,654	0,679	0,682
50	0,002	74,428	744,275	0,669	0,693	0,696
55	0,002	79,752	797,522	0,643	0,667	0,670
60	0,002	79,752	797,522	0,654	0,679	0,682
65	0,003	85,067	850,670	0,635	0,660	0,663
70	0,003	85,067	850,670	0,645	0,670	0,673
75	0,003	85,067	850,670	0,654	0,679	0,682
80	0,003	85,067	850,670	0,663	0,687	0,690
85	0,003	90,382	903,819	0,647	0,671	0,674
90	0,004	90,382	903,819	0,654	0,679	0,682
95	0,004	106,326	1063,265	0,607	0,632	0,635
100	0,004	106,326	1063,265	0,614	0,639	0,642
105	0,004	111,651	1116,511	0,607	0,631	0,634

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – AM10PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
110	0,004	116,966	1169,660	0,600	0,625	0,628
115	0,005	116,966	1169,660	0,606	0,631	0,633
120	0,005	116,966	1169,660	0,612	0,636	0,639
125	0,005	116,966	1169,660	0,617	0,642	0,645
130	0,005	132,911	1329,105	0,590	0,615	0,618
135	0,005	122,281	1222,808	0,616	0,640	0,643
140	0,006	122,281	1222,808	0,621	0,645	0,648
145	0,006	127,596	1275,957	0,615	0,639	0,642
150	0,006	127,596	1275,957	0,619	0,644	0,647
155	0,006	127,596	1275,957	0,624	0,648	0,651
160	0,006	132,911	1329,105	0,618	0,643	0,645
165	0,007	132,911	1329,105	0,622	0,647	0,650
170	0,007	138,225	1382,254	0,617	0,641	0,644
175	0,007	138,225	1382,254	0,621	0,645	0,648
180	0,007	138,225	1382,254	0,625	0,649	0,652
185	0,007	143,550	1435,500	0,620	0,644	0,647
190	0,008	143,550	1435,500	0,623	0,648	0,651
195	0,008	143,550	1435,500	0,627	0,651	0,654
200	0,008	148,865	1488,649	0,622	0,646	0,649
205	0,008	148,865	1488,649	0,625	0,650	0,653
210	0,008	154,180	1541,797	0,621	0,645	0,648
215	0,009	154,180	1541,797	0,624	0,648	0,651
220	0,009	143,550	1435,500	0,643	0,667	0,670
225	0,009	159,495	1594,946	0,623	0,647	0,650
230	0,009	164,809	1648,094	0,619	0,643	0,646
235	0,009	170,124	1701,243	0,615	0,640	0,643
240	0,010	170,124	1701,243	0,618	0,643	0,645
245	0,010	170,124	1701,243	0,621	0,645	0,648
250	0,010	202,023	2020,232	0,590	0,614	0,617
255	0,010	191,394	1913,935	0,603	0,627	0,630
260	0,010	180,764	1807,638	0,617	0,641	0,644
265	0,011	196,708	1967,084	0,603	0,627	0,630
270	0,011	202,023	2020,232	0,600	0,625	0,628
275	0,011	202,023	2020,232	0,603	0,627	0,630
280	0,011	202,023	2020,232	0,605	0,629	0,632
285	0,011	212,663	2126,627	0,598	0,622	0,625
290	0,012	212,663	2126,627	0,600	0,625	0,628
295	0,012	217,978	2179,776	0,598	0,622	0,625
300	0,012	217,978	2179,776	0,600	0,625	0,628
305	0,012	223,292	2232,924	0,598	0,622	0,625
310	0,012	217,978	2179,776	0,605	0,629	0,632
315	0,013	223,292	2232,924	0,602	0,627	0,630
320	0,013	223,292	2232,924	0,605	0,629	0,632
325	0,013	223,292	2232,924	0,607	0,631	0,634
330	0,013	228,607	2286,073	0,604	0,629	0,632
335	0,013	228,607	2286,073	0,606	0,631	0,634
340	0,014	233,922	2339,221	0,604	0,629	0,632
345	0,014	239,247	2392,468	0,602	0,627	0,629
350	0,014	239,247	2392,468	0,604	0,628	0,631
355	0,014	244,562	2445,616	0,602	0,627	0,629
360	0,014	244,562	2445,616	0,604	0,628	0,631
365	0,015	249,876	2498,765	0,602	0,626	0,629
370	0,015	255,191	2551,913	0,600	0,625	0,628
375	0,015	260,506	2605,062	0,599	0,623	0,626
380	0,015	255,191	2551,913	0,604	0,628	0,631
385	0,016	276,461	2764,606	0,592	0,616	0,619
390	0,016	281,775	2817,754	0,590	0,615	0,618
395	0,016	287,090	2870,903	0,589	0,613	0,616
400	0,016	287,090	2870,903	0,591	0,615	0,618

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – AM10PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
405	0,016	292,405	2924,051	0,589	0,614	0,616
410	0,017	276,461	2764,606	0,600	0,625	0,628
415	0,017	297,720	2977,200	0,589	0,614	0,617
420	0,017	303,045	3030,446	0,588	0,612	0,615
425	0,017	308,359	3083,595	0,587	0,611	0,614
430	0,017	308,359	3083,595	0,588	0,613	0,616
435	0,018	313,674	3136,743	0,587	0,611	0,614
440	0,018	313,674	3136,743	0,589	0,613	0,616
445	0,018	313,674	3136,743	0,590	0,614	0,617
450	0,018	318,989	3189,892	0,589	0,613	0,616
455	0,018	318,989	3189,892	0,590	0,615	0,618
460	0,019	324,304	3243,040	0,589	0,613	0,616
465	0,019	334,944	3349,435	0,585	0,610	0,613
470	0,019	334,944	3349,435	0,587	0,611	0,614
475	0,019	340,258	3402,584	0,586	0,610	0,613
480	0,019	340,258	3402,584	0,587	0,611	0,614
485	0,020	340,258	3402,584	0,588	0,613	0,616
490	0,020	361,518	3615,178	0,580	0,604	0,607
495	0,020	366,842	3668,425	0,579	0,603	0,606
500	0,020	366,842	3668,425	0,581	0,605	0,608
505	0,020	382,787	3827,870	0,575	0,599	0,602
510	0,021	361,518	3615,178	0,585	0,610	0,613
515	0,021	377,472	3774,722	0,580	0,604	0,607
520	0,021	382,787	3827,870	0,579	0,603	0,606
525	0,021	382,787	3827,870	0,580	0,605	0,607
530	0,021	388,102	3881,019	0,579	0,604	0,607
535	0,022	388,102	3881,019	0,581	0,605	0,608
540	0,022	393,417	3934,167	0,580	0,604	0,607
545	0,022	398,741	3987,414	0,579	0,603	0,606
550	0,022	398,741	3987,414	0,580	0,604	0,607
555	0,022	404,056	4040,562	0,579	0,603	0,606
560	0,023	409,371	4093,711	0,578	0,603	0,606
565	0,023	409,371	4093,711	0,580	0,604	0,607
570	0,023	414,686	4146,859	0,579	0,603	0,606
575	0,023	420,001	4200,008	0,578	0,602	0,605
580	0,023	425,325	4253,254	0,577	0,601	0,604
585	0,024	430,640	4306,403	0,576	0,601	0,604
590	0,024	430,640	4306,403	0,578	0,602	0,605
595	0,024	446,585	4465,849	0,573	0,597	0,600
600	0,024	451,900	4518,997	0,572	0,597	0,600
605	0,024	446,585	4465,849	0,575	0,599	0,602
610	0,025	457,224	4572,244	0,573	0,597	0,600
615	0,025	462,539	4625,392	0,572	0,596	0,599
620	0,025	467,854	4678,541	0,571	0,596	0,599
625	0,025	467,854	4678,541	0,573	0,597	0,600
630	0,025	462,539	4625,392	0,575	0,600	0,602
635	0,026	478,484	4784,838	0,571	0,595	0,598
640	0,026	478,484	4784,838	0,572	0,596	0,599
645	0,026	478,484	4784,838	0,573	0,597	0,600
650	0,026	483,799	4837,986	0,573	0,597	0,600
655	0,026	489,123	4891,233	0,572	0,596	0,599
660	0,027	489,123	4891,233	0,573	0,597	0,600
665	0,027	494,438	4944,381	0,572	0,597	0,600
670	0,027	499,753	4997,530	0,572	0,596	0,599
675	0,027	499,753	4997,530	0,573	0,597	0,600
680	0,027	505,068	5050,678	0,572	0,596	0,599
685	0,028	505,068	5050,678	0,573	0,597	0,600
690	0,028	510,383	5103,827	0,573	0,597	0,600
695	0,028	536,967	5369,668	0,566	0,590	0,593

Tabela E.3 – Dados dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – AM10PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
700	0,028	542,282	5422,816	0,565	0,590	0,592
705	0,028	547,596	5475,965	0,565	0,589	0,592
710	0,029	542,282	5422,816	0,567	0,591	0,594
715	0,029	547,596	5475,965	0,567	0,591	0,594
720	0,029	552,921	5529,211	0,566	0,590	0,593
725	0,029	552,921	5529,211	0,567	0,591	0,594
730	0,029	563,551	5635,508	0,565	0,589	0,592
735	0,030	563,551	5635,508	0,566	0,590	0,593
740	0,030	558,236	5582,360	0,569	0,593	0,596
745	0,030	568,866	5688,657	0,567	0,591	0,594
750	0,030	568,866	5688,657	0,568	0,592	0,595
755	0,030	574,181	5741,805	0,567	0,591	0,594
760	0,031	574,181	5741,805	0,568	0,592	0,595
765	0,031	590,135	5901,349	0,565	0,589	0,592
770	0,031	584,820	5848,200	0,567	0,591	0,594
775	0,031	595,450	5954,497	0,565	0,589	0,592
780	0,031	600,765	6007,646	0,565	0,589	0,592
785	0,032	600,765	6007,646	0,566	0,590	0,593
790	0,032	616,719	6167,190	0,563	0,587	0,590
795	0,032	616,719	6167,190	0,563	0,587	0,590
800	0,032	627,349	6273,487	0,562	0,586	0,589
805	0,032	632,664	6326,635	0,561	0,585	0,588
810	0,033	632,664	6326,635	0,562	0,586	0,589
815	0,033	637,978	6379,784	0,562	0,586	0,589
820	0,033	643,293	6432,932	0,561	0,585	0,588
825	0,033	648,618	6486,179	0,561	0,585	0,588
830	0,033	643,293	6432,932	0,563	0,587	0,590
835	0,034	648,618	6486,179	0,563	0,587	0,590
840	0,034	648,618	6486,179	0,563	0,587	0,590
845	0,034	648,618	6486,179	0,564	0,588	0,591
850	0,034	648,618	6486,179	0,565	0,589	0,592
855	0,034	664,562	6645,624	0,562	0,586	0,589
860	0,035	664,562	6645,624	0,563	0,587	0,590
865	0,035	669,877	6698,773	0,563	0,587	0,590
870	0,035	664,562	6645,624	0,564	0,588	0,591
875	0,035	675,192	6751,921	0,563	0,587	0,590
880	0,035	685,832	6858,316	0,561	0,585	0,588
885	0,036	701,776	7017,762	0,559	0,583	0,586

Tabela E.4 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	64,861	648,608	0,510	0,907	0,750
10	0,000	69,113	691,127	0,581	0,684	0,629
15	0,001	65,924	659,238	0,631	0,724	0,798
20	0,001	72,304	723,036	0,639	0,663	0,659
25	0,001	72,304	723,036	0,668	0,692	0,689
30	0,001	72,304	723,036	0,692	0,716	0,713
35	0,001	76,557	765,574	0,665	0,689	0,680
40	0,002	77,622	776,223	0,662	0,686	0,687
45	0,002	78,685	786,853	0,670	0,694	0,693
50	0,002	81,874	818,742	0,655	0,679	0,681
55	0,002	82,939	829,391	0,660	0,684	0,686
60	0,002	89,321	893,209	0,635	0,659	0,659
65	0,003	89,317	893,170	0,646	0,670	0,670
70	0,003	93,571	935,708	0,635	0,660	0,659
75	0,003	91,447	914,468	0,653	0,677	0,678

Tabela E.4 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
80	0,003	98,890	988,896	0,631	0,655	0,655
85	0,003	95,699	956,987	0,653	0,677	0,676
90	0,004	104,206	1042,064	0,629	0,654	0,652
95	0,004	112,710	1127,102	0,607	0,631	0,634
100	0,004	111,647	1116,472	0,619	0,643	0,643
105	0,004	115,901	1159,010	0,611	0,636	0,639
110	0,004	113,775	1137,751	0,627	0,651	0,650
115	0,005	121,218	1212,178	0,611	0,635	0,638
120	0,005	122,281	1222,808	0,614	0,638	0,641
125	0,005	122,279	1222,789	0,620	0,644	0,646
130	0,005	128,659	1286,586	0,611	0,635	0,638
135	0,005	127,596	1275,957	0,618	0,643	0,645
140	0,006	128,659	1286,586	0,621	0,645	0,648
145	0,006	129,722	1297,216	0,623	0,647	0,650
150	0,006	131,848	1318,476	0,623	0,648	0,651
155	0,006	133,973	1339,735	0,623	0,648	0,651
160	0,006	136,101	1361,014	0,624	0,648	0,651
165	0,007	137,166	1371,663	0,626	0,651	0,653
170	0,007	139,294	1392,942	0,626	0,651	0,653
175	0,007	140,357	1403,572	0,628	0,653	0,655
180	0,007	143,546	1435,461	0,627	0,651	0,654
185	0,008	146,737	1467,370	0,625	0,649	0,652
190	0,008	146,737	1467,370	0,628	0,653	0,656
195	0,008	149,926	1499,259	0,627	0,652	0,654
200	0,008	152,052	1520,518	0,627	0,652	0,654
205	0,008	152,052	1520,518	0,630	0,655	0,658
210	0,009	157,369	1573,686	0,626	0,650	0,653
215	0,009	158,432	1584,316	0,628	0,652	0,655
220	0,009	157,369	1573,686	0,632	0,657	0,659
225	0,009	162,684	1626,835	0,628	0,652	0,655
230	0,009	164,811	1648,114	0,628	0,652	0,655
235	0,010	171,191	1711,912	0,623	0,647	0,650
240	0,010	175,443	1754,431	0,621	0,645	0,647
245	0,010	179,697	1796,969	0,619	0,643	0,645
250	0,010	189,266	1892,656	0,611	0,635	0,637
255	0,010	189,266	1892,656	0,613	0,637	0,640
260	0,011	188,203	1882,026	0,617	0,641	0,643
265	0,011	194,584	1945,844	0,613	0,637	0,639
270	0,011	197,771	1977,713	0,612	0,636	0,639
275	0,011	200,964	2009,642	0,611	0,635	0,638
280	0,011	204,155	2041,550	0,610	0,635	0,637
285	0,012	206,283	2062,829	0,611	0,635	0,638
290	0,012	208,407	2084,069	0,612	0,636	0,638
295	0,012	215,850	2158,497	0,606	0,631	0,634
300	0,012	216,913	2169,126	0,608	0,632	0,635
305	0,012	221,165	2211,645	0,606	0,630	0,633
310	0,013	222,227	2222,275	0,607	0,632	0,635
315	0,013	222,227	2222,275	0,609	0,634	0,637
320	0,013	226,485	2264,853	0,608	0,632	0,635
325	0,013	228,609	2286,092	0,608	0,633	0,636
330	0,013	231,800	2318,001	0,608	0,632	0,635
335	0,014	236,052	2360,520	0,607	0,631	0,634
340	0,014	239,243	2392,429	0,606	0,631	0,633
345	0,014	242,434	2424,337	0,606	0,630	0,633
350	0,014	248,814	2488,135	0,603	0,627	0,630
355	0,014	250,939	2509,395	0,603	0,628	0,631
360	0,015	257,319	2573,192	0,601	0,626	0,628
365	0,015	263,697	2636,971	0,599	0,623	0,625
370	0,015	262,634	2626,341	0,601	0,625	0,628
375	0,015	271,140	2711,398	0,597	0,621	0,624

Tabela E.4 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
380	0,015	272,205	2722,048	0,598	0,623	0,625
385	0,016	277,520	2775,196	0,597	0,621	0,624
390	0,016	283,901	2839,014	0,594	0,619	0,621
395	0,016	286,029	2860,293	0,595	0,619	0,622
400	0,016	288,155	2881,552	0,595	0,619	0,622
405	0,016	291,344	2913,441	0,595	0,619	0,622
410	0,017	293,470	2934,700	0,596	0,620	0,622
415	0,017	296,659	2966,590	0,595	0,619	0,622
420	0,017	304,106	3041,056	0,592	0,617	0,620
425	0,017	297,724	2977,239	0,598	0,622	0,625
430	0,017	304,106	3041,056	0,595	0,620	0,623
435	0,018	312,611	3126,114	0,592	0,617	0,620
440	0,018	315,800	3158,003	0,592	0,616	0,619
445	0,018	320,054	3200,541	0,591	0,616	0,619
450	0,018	322,180	3221,801	0,592	0,616	0,619
455	0,018	328,560	3285,598	0,590	0,615	0,617
460	0,019	330,686	3306,858	0,591	0,615	0,618
465	0,019	341,321	3413,214	0,587	0,611	0,614
470	0,019	347,701	3477,011	0,585	0,610	0,612
475	0,019	350,888	3508,881	0,586	0,610	0,612
480	0,019	347,701	3477,011	0,588	0,612	0,615
485	0,020	356,205	3562,049	0,586	0,610	0,613
490	0,020	364,711	3647,106	0,583	0,607	0,610
495	0,020	365,774	3657,736	0,584	0,608	0,611
500	0,020	370,029	3700,294	0,583	0,608	0,610
505	0,021	374,281	3742,813	0,583	0,607	0,610
510	0,021	380,659	3806,591	0,582	0,606	0,609
515	0,021	380,661	3806,611	0,583	0,607	0,610
520	0,021	383,850	3838,500	0,583	0,607	0,610
525	0,021	387,043	3870,428	0,583	0,607	0,610
530	0,022	390,232	3902,317	0,583	0,607	0,610
535	0,022	401,924	4019,244	0,579	0,603	0,606
540	0,022	404,052	4040,523	0,580	0,604	0,607
545	0,022	408,310	4083,101	0,579	0,603	0,606
550	0,022	410,436	4104,360	0,580	0,604	0,607
555	0,023	415,753	4157,528	0,579	0,603	0,606
560	0,023	426,383	4263,825	0,576	0,600	0,603
565	0,023	421,068	4210,677	0,579	0,603	0,606
570	0,023	432,764	4327,643	0,576	0,600	0,603
575	0,023	434,890	4348,902	0,576	0,601	0,603
580	0,024	441,270	4412,700	0,575	0,599	0,602
585	0,024	445,526	4455,258	0,575	0,599	0,602
590	0,024	441,272	4412,720	0,578	0,602	0,605
595	0,024	454,030	4540,296	0,574	0,599	0,601
600	0,024	457,220	4572,204	0,574	0,598	0,601
605	0,025	455,093	4550,925	0,576	0,600	0,603
610	0,025	461,474	4614,743	0,575	0,599	0,602
615	0,025	461,472	4614,723	0,576	0,600	0,603
620	0,025	475,295	4752,949	0,573	0,597	0,600
625	0,025	480,614	4806,136	0,572	0,596	0,599
630	0,026	479,551	4795,507	0,574	0,598	0,600
635	0,026	492,308	4923,083	0,570	0,595	0,597
640	0,026	493,371	4933,712	0,571	0,595	0,598
645	0,026	496,562	4965,621	0,571	0,595	0,598
650	0,026	502,942	5029,419	0,570	0,595	0,597
655	0,027	506,133	5061,328	0,570	0,595	0,597
660	0,027	512,513	5125,126	0,570	0,594	0,596
665	0,027	514,638	5146,385	0,570	0,594	0,597
670	0,027	518,890	5188,904	0,570	0,594	0,597
675	0,027	522,081	5220,812	0,570	0,594	0,597

Tabela E.4 – Dados médios dos ensaios de filtração com amido de milho em tecido de poliéster tratado						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
680	0,028	530,587	5305,870	0,568	0,592	0,595
685	0,028	532,713	5327,129	0,569	0,593	0,596
690	0,028	536,967	5369,668	0,568	0,592	0,595
695	0,028	551,852	5518,523	0,565	0,589	0,592
700	0,028	555,045	5550,451	0,565	0,589	0,592
705	0,029	556,106	5561,061	0,566	0,590	0,593
710	0,029	556,106	5561,061	0,567	0,591	0,594
715	0,029	563,549	5635,489	0,566	0,590	0,593
720	0,029	566,740	5667,397	0,566	0,590	0,593
725	0,029	568,866	5688,657	0,566	0,590	0,593
730	0,030	576,310	5763,104	0,565	0,589	0,592
735	0,030	579,499	5794,993	0,565	0,589	0,592
740	0,030	585,879	5858,791	0,565	0,589	0,592
745	0,030	590,131	5901,310	0,564	0,589	0,591
750	0,030	592,259	5922,589	0,565	0,589	0,592
755	0,031	595,448	5954,478	0,565	0,589	0,592
760	0,031	595,448	5954,478	0,566	0,590	0,593
765	0,031	614,589	6145,891	0,562	0,586	0,589
770	0,031	617,780	6177,800	0,562	0,586	0,589
775	0,031	622,032	6220,318	0,562	0,586	0,589
780	0,032	623,095	6230,948	0,563	0,587	0,589
785	0,032	633,726	6337,265	0,561	0,585	0,588
790	0,032	635,854	6358,544	0,561	0,585	0,588
795	0,032	637,980	6379,803	0,562	0,586	0,588
800	0,032	642,232	6422,322	0,562	0,586	0,588
805	0,033	648,614	6486,139	0,561	0,585	0,588
810	0,033	651,805	6518,048	0,561	0,585	0,588
815	0,033	654,994	6549,937	0,561	0,585	0,588
820	0,033	662,436	6624,365	0,560	0,584	0,587
825	0,034	661,375	6613,755	0,561	0,585	0,588
830	0,034	674,131	6741,311	0,559	0,583	0,586
835	0,034	675,196	6751,961	0,560	0,584	0,587
840	0,034	675,196	6751,961	0,561	0,585	0,587
845	0,034	683,704	6837,037	0,560	0,584	0,586
850	0,035	691,146	6911,465	0,559	0,583	0,586
855	0,035	699,650	6996,503	0,558	0,582	0,585
860	0,035	702,839	7028,392	0,558	0,582	0,585
865	0,035	695,396	6953,964	0,560	0,584	0,587
870	0,035	709,223	7092,229	0,558	0,582	0,585
875	0,036	714,540	7145,397	0,558	0,582	0,585
880	0,036	720,919	7209,195	0,557	0,581	0,584
885	0,036	727,297	7272,973	0,557	0,581	0,584

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno						
ENSAIO – P06PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
10	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
15	0,001	116,966	1169,660	0,687	0,711	0,656
20	0,001	116,966	1169,660	0,725	0,748	0,694
25	0,001	111,651	1116,511	0,725	0,748	1,000
30	0,001	116,966	1169,660	0,775	0,797	0,746
35	0,002	122,281	1222,808	0,707	0,731	0,676
40	0,002	122,281	1222,808	0,725	0,748	0,694
45	0,002	122,281	1222,808	0,740	0,763	0,709
50	0,002	127,596	1275,957	0,701	0,725	0,670
55	0,002	127,596	1275,957	0,714	0,737	0,682

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P06PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
60	0,003	127,596	1275,957	0,725	0,748	0,694
65	0,003	127,596	1275,957	0,735	0,758	0,704
70	0,003	132,911	1329,105	0,707	0,731	0,676
75	0,003	127,596	1275,957	0,753	0,775	0,723
80	0,004	132,911	1329,105	0,725	0,748	0,694
85	0,004	138,225	1382,254	0,704	0,727	0,672
90	0,004	138,225	1382,254	0,711	0,735	0,680
95	0,004	138,225	1382,254	0,718	0,741	0,687
100	0,005	138,225	1382,254	0,725	0,748	0,694
105	0,005	138,225	1382,254	0,731	0,754	0,700
110	0,005	143,550	1435,500	0,714	0,737	0,682
115	0,005	143,550	1435,500	0,719	0,743	0,688
120	0,005	148,865	1488,649	0,705	0,728	0,673
125	0,006	154,180	1541,797	0,693	0,716	0,661
130	0,006	148,865	1488,649	0,715	0,739	0,684
135	0,006	154,180	1541,797	0,703	0,726	0,671
140	0,006	154,180	1541,797	0,707	0,731	0,676
145	0,007	159,495	1594,946	0,697	0,720	0,665
150	0,007	159,495	1594,946	0,701	0,725	0,670
155	0,007	164,809	1648,094	0,691	0,715	0,660
160	0,007	164,809	1648,094	0,696	0,719	0,664
165	0,007	170,124	1701,243	0,687	0,711	0,656
170	0,008	170,124	1701,243	0,691	0,715	0,660
175	0,008	175,449	1754,490	0,683	0,707	0,652
180	0,008	175,449	1754,490	0,687	0,711	0,656
185	0,008	191,394	1913,935	0,661	0,685	0,629
190	0,009	196,708	1967,084	0,656	0,680	0,624
195	0,009	196,708	1967,084	0,659	0,684	0,628
200	0,009	202,023	2020,232	0,655	0,679	0,623
205	0,009	207,348	2073,479	0,650	0,675	0,619
210	0,010	207,348	2073,479	0,654	0,678	0,622
215	0,010	212,663	2126,627	0,649	0,674	0,618
220	0,010	212,663	2126,627	0,653	0,677	0,621
225	0,010	212,663	2126,627	0,656	0,680	0,624
230	0,010	217,978	2179,776	0,652	0,676	0,620
235	0,011	223,292	2232,924	0,648	0,672	0,616
240	0,011	223,292	2232,924	0,651	0,675	0,619
245	0,011	228,607	2286,073	0,647	0,672	0,616
250	0,011	228,607	2286,073	0,650	0,674	0,618
255	0,012	233,922	2339,221	0,647	0,671	0,615
260	0,012	233,922	2339,221	0,649	0,674	0,618
265	0,012	239,247	2392,468	0,646	0,671	0,615
270	0,012	244,562	2445,616	0,643	0,668	0,612
275	0,012	244,562	2445,616	0,646	0,670	0,614
280	0,013	249,876	2498,765	0,643	0,667	0,611
285	0,013	255,191	2551,913	0,640	0,665	0,609
290	0,013	276,461	2764,606	0,624	0,648	0,593
295	0,013	260,506	2605,062	0,640	0,664	0,608
300	0,014	281,775	2817,754	0,624	0,649	0,593
305	0,014	281,775	2817,754	0,626	0,651	0,595
310	0,014	292,405	2924,051	0,621	0,645	0,589
315	0,014	292,405	2924,051	0,623	0,647	0,591
320	0,015	297,720	2977,200	0,621	0,645	0,589
325	0,015	303,045	3030,446	0,619	0,644	0,588
330	0,015	303,045	3030,446	0,621	0,646	0,590
335	0,015	313,674	3136,743	0,616	0,640	0,585
340	0,015	313,674	3136,743	0,618	0,642	0,587
345	0,016	313,674	3136,743	0,620	0,644	0,589
350	0,016	318,989	3189,892	0,618	0,643	0,587

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P06PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
355	0,016	329,619	3296,189	0,614	0,638	0,582
360	0,016	329,619	3296,189	0,616	0,640	0,584
365	0,017	340,258	3402,584	0,611	0,635	0,580
370	0,017	334,944	3349,435	0,616	0,640	0,585
375	0,017	340,258	3402,584	0,615	0,639	0,583
380	0,017	361,518	3615,178	0,605	0,629	0,573
385	0,017	361,518	3615,178	0,606	0,631	0,575
390	0,018	366,842	3668,425	0,605	0,630	0,574
395	0,018	372,157	3721,573	0,604	0,628	0,573
400	0,018	377,472	3774,722	0,603	0,627	0,572
405	0,018	382,787	3827,870	0,602	0,626	0,571
410	0,019	388,102	3881,019	0,601	0,626	0,570
415	0,019	388,102	3881,019	0,603	0,627	0,571
420	0,019	388,102	3881,019	0,604	0,629	0,573
425	0,019	398,741	3987,414	0,601	0,625	0,570
430	0,019	398,741	3987,414	0,602	0,627	0,571
435	0,020	404,056	4040,562	0,602	0,626	0,570
440	0,020	409,371	4093,711	0,601	0,625	0,569
445	0,020	414,686	4146,859	0,600	0,624	0,569
450	0,020	420,001	4200,008	0,599	0,623	0,568
455	0,021	425,316	4253,156	0,598	0,623	0,567
460	0,021	451,900	4518,997	0,589	0,613	0,558
465	0,021	451,900	4518,997	0,590	0,615	0,559
470	0,021	451,900	4518,997	0,592	0,616	0,561
475	0,022	457,224	4572,244	0,591	0,615	0,560
480	0,022	467,854	4678,541	0,588	0,613	0,557
485	0,022	473,169	4731,689	0,588	0,612	0,557
490	0,022	478,484	4784,838	0,587	0,611	0,556
495	0,022	473,169	4731,689	0,591	0,615	0,559
500	0,023	483,799	4837,986	0,588	0,612	0,557
505	0,023	494,438	4944,381	0,586	0,610	0,555
510	0,023	494,438	4944,381	0,587	0,611	0,556
515	0,023	510,383	5103,827	0,583	0,607	0,552
520	0,024	510,383	5103,827	0,584	0,608	0,553
525	0,024	515,698	5156,975	0,584	0,608	0,553
530	0,024	526,337	5263,371	0,581	0,606	0,550
535	0,024	542,282	5422,816	0,578	0,602	0,547
540	0,024	542,282	5422,816	0,579	0,603	0,548
545	0,025	547,596	5475,965	0,578	0,603	0,548
550	0,025	552,921	5529,211	0,578	0,602	0,547
555	0,025	552,921	5529,211	0,579	0,603	0,548
560	0,025	558,236	5582,360	0,579	0,603	0,548
565	0,026	558,236	5582,360	0,580	0,604	0,549
570	0,026	563,551	5635,508	0,580	0,604	0,549
575	0,026	584,820	5848,200	0,575	0,599	0,544
580	0,026	574,181	5741,805	0,579	0,603	0,548
585	0,027	579,495	5794,954	0,578	0,603	0,548
590	0,027	590,135	5901,349	0,577	0,601	0,546
595	0,027	595,450	5954,497	0,576	0,600	0,545
600	0,027	616,719	6167,190	0,572	0,596	0,541
605	0,027	600,765	6007,646	0,577	0,601	0,546
610	0,028	616,719	6167,190	0,574	0,598	0,543
615	0,028	627,349	6273,487	0,572	0,596	0,541
620	0,028	637,978	6379,784	0,571	0,595	0,540
625	0,028	637,978	6379,784	0,572	0,596	0,541
630	0,029	648,618	6486,179	0,570	0,594	0,539
635	0,029	653,933	6539,327	0,570	0,594	0,539
640	0,029	653,933	6539,327	0,571	0,595	0,540
645	0,029	659,248	6592,476	0,571	0,595	0,540

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P06PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
650	0,029	659,248	6592,476	0,572	0,596	0,541
655	0,030	659,248	6592,476	0,573	0,597	0,542
660	0,030	675,192	6751,921	0,570	0,594	0,539
665	0,030	685,832	6858,316	0,568	0,592	0,538
670	0,030	685,832	6858,316	0,569	0,593	0,539
675	0,031	707,091	7070,910	0,566	0,590	0,535
680	0,031	712,416	7124,157	0,565	0,589	0,535
685	0,031	717,731	7177,306	0,565	0,589	0,534
690	0,031	728,360	7283,603	0,564	0,588	0,533
695	0,032	733,675	7336,751	0,564	0,588	0,533
700	0,032	733,675	7336,751	0,565	0,589	0,534
705	0,032	744,315	7443,146	0,563	0,587	0,533
710	0,032	754,944	7549,443	0,562	0,586	0,531
715	0,032	754,944	7549,443	0,563	0,587	0,532
720	0,033	760,259	7602,592	0,563	0,587	0,532
725	0,033	786,843	7868,432	0,558	0,582	0,528
730	0,033	786,843	7868,432	0,559	0,583	0,529
735	0,033	802,788	8027,878	0,557	0,581	0,527
740	0,034	808,112	8081,125	0,557	0,581	0,527
745	0,034	808,112	8081,125	0,558	0,582	0,527
750	0,034	813,427	8134,273	0,558	0,582	0,527
755	0,034	824,057	8240,570	0,557	0,581	0,526
760	0,034	818,742	8187,422	0,559	0,583	0,528
765	0,035	834,687	8346,867	0,556	0,580	0,526
770	0,035	840,011	8400,114	0,556	0,580	0,526
775	0,035	845,326	8453,262	0,556	0,580	0,526
780	0,035	850,641	8506,411	0,556	0,580	0,526
785	0,036	871,910	8719,103	0,553	0,577	0,523
790	0,036	855,956	8559,559	0,557	0,581	0,526
795	0,036	887,855	8878,549	0,552	0,576	0,522
800	0,036	887,855	8878,549	0,553	0,577	0,523
805	0,036	882,540	8825,400	0,555	0,579	0,524
810	0,037	903,809	9038,092	0,552	0,576	0,522
815	0,037	903,809	9038,092	0,553	0,577	0,522
820	0,037	909,124	9091,241	0,553	0,577	0,522
825	0,037	919,754	9197,538	0,552	0,576	0,521
830	0,038	925,069	9250,686	0,552	0,576	0,521
835	0,038	930,393	9303,933	0,552	0,576	0,521
840	0,038	930,393	9303,933	0,552	0,576	0,522
845	0,038	962,292	9622,922	0,548	0,572	0,518
850	0,039	962,292	9622,922	0,549	0,573	0,519
855	0,039	972,922	9729,219	0,548	0,572	0,518
860	0,039	972,922	9729,219	0,549	0,573	0,519
865	0,039	978,237	9782,368	0,549	0,573	0,519
870	0,039	994,191	9941,911	0,547	0,571	0,517
875	0,040	994,191	9941,911	0,548	0,572	0,518
880	0,040	994,191	9941,911	0,549	0,573	0,518
885	0,040	1010,136	10101,357	0,547	0,571	0,517
P07PP						
0	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
5	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
10	0,000	122,281	1222,808	1,000	0,638	0,582
15	0,001	122,281	1222,808	0,668	0,692	0,636
20	0,001	122,281	1222,808	0,706	0,729	0,674
25	0,001	127,596	1275,957	0,644	0,667	0,611
30	0,001	127,596	1275,957	0,576	0,692	0,636
35	0,001	127,596	1275,957	0,635	0,712	0,657
40	0,002	127,596	1275,957	0,652	0,729	0,674
45	0,002	127,596	1275,957	0,668	0,744	0,690

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P07PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
50	0,002	127,596	1275,957	0,682	0,757	0,704
55	0,002	132,911	1329,105	0,657	0,718	0,663
60	0,002	132,911	1329,105	0,668	0,729	0,674
65	0,003	132,911	1329,105	0,649	0,739	0,685
70	0,003	132,911	1329,105	0,659	0,749	0,695
75	0,003	132,911	1329,105	0,668	0,757	0,704
80	0,003	138,225	1382,254	0,677	0,729	0,674
85	0,003	138,225	1382,254	0,661	0,737	0,682
90	0,004	143,550	1435,500	0,668	0,716	0,660
95	0,004	143,550	1435,500	0,675	0,723	0,667
100	0,004	143,550	1435,500	0,682	0,729	0,674
105	0,004	148,865	1488,649	0,668	0,712	0,657
110	0,004	154,180	1541,797	0,674	0,698	0,642
115	0,004	154,180	1541,797	0,662	0,704	0,648
120	0,005	159,495	1594,946	0,652	0,692	0,636
125	0,005	159,495	1594,946	0,658	0,697	0,641
130	0,005	164,809	1648,094	0,663	0,687	0,631
135	0,005	164,809	1648,094	0,654	0,692	0,636
140	0,005	170,124	1701,243	0,659	0,683	0,627
145	0,006	175,449	1754,490	0,651	0,675	0,619
150	0,006	191,394	1913,935	0,655	0,647	0,591
155	0,006	191,394	1913,935	0,648	0,651	0,595
160	0,006	191,394	1913,935	0,623	0,655	0,600
165	0,006	196,708	1967,084	0,618	0,650	0,594
170	0,007	202,023	2020,232	0,622	0,646	0,590
175	0,007	202,023	2020,232	0,618	0,650	0,594
180	0,007	207,348	2073,479	0,622	0,645	0,589
185	0,007	212,663	2126,627	0,625	0,641	0,585
190	0,007	217,978	2179,776	0,621	0,638	0,582
195	0,008	217,978	2179,776	0,625	0,641	0,585
200	0,008	223,292	2232,924	0,621	0,638	0,582
205	0,008	223,292	2232,924	0,624	0,641	0,585
210	0,008	223,292	2232,924	0,627	0,644	0,588
215	0,008	228,607	2286,073	0,624	0,641	0,585
220	0,009	228,607	2286,073	0,627	0,644	0,588
225	0,009	233,922	2339,221	0,623	0,641	0,585
230	0,009	244,562	2445,616	0,626	0,632	0,576
235	0,009	244,562	2445,616	0,629	0,635	0,579
240	0,009	260,506	2605,062	0,626	0,622	0,566
245	0,010	255,191	2551,913	0,635	0,630	0,574
250	0,010	255,191	2551,913	0,631	0,632	0,577
255	0,010	276,461	2764,606	0,634	0,616	0,560
260	0,010	276,461	2764,606	0,630	0,618	0,563
265	0,010	281,775	2817,754	0,633	0,617	0,561
270	0,011	287,090	2870,903	0,630	0,615	0,559
275	0,011	287,090	2870,903	0,632	0,617	0,562
280	0,011	287,090	2870,903	0,629	0,620	0,564
285	0,011	297,720	2977,200	0,631	0,614	0,559
290	0,011	297,720	2977,200	0,624	0,616	0,561
295	0,012	303,045	3030,446	0,626	0,615	0,559
300	0,012	308,359	3083,595	0,623	0,613	0,558
305	0,012	313,674	3136,743	0,612	0,612	0,556
310	0,012	313,674	3136,743	0,628	0,614	0,558
315	0,012	318,989	3189,892	0,616	0,612	0,557
320	0,012	318,989	3189,892	0,618	0,615	0,559
325	0,013	324,304	3243,040	0,616	0,613	0,558
330	0,013	334,944	3349,435	0,614	0,608	0,553
335	0,013	340,258	3402,584	0,620	0,607	0,552
340	0,013	340,258	3402,584	0,618	0,609	0,554

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P07PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
345	0,013	345,573	3455,732	0,616	0,608	0,553
350	0,014	366,842	3668,425	0,618	0,598	0,543
355	0,014	372,157	3721,573	0,620	0,597	0,542
360	0,014	377,472	3774,722	0,618	0,596	0,541
365	0,014	382,787	3827,870	0,620	0,595	0,541
370	0,014	388,102	3881,019	0,618	0,595	0,540
375	0,015	388,102	3881,019	0,619	0,596	0,541
380	0,015	393,417	3934,167	0,621	0,596	0,541
385	0,015	398,741	3987,414	0,619	0,595	0,540
390	0,015	398,741	3987,414	0,621	0,597	0,542
395	0,015	398,741	3987,414	0,619	0,598	0,543
400	0,016	409,371	4093,711	0,621	0,595	0,540
405	0,016	414,686	4146,859	0,622	0,594	0,539
410	0,016	420,001	4200,008	0,621	0,593	0,539
415	0,016	420,001	4200,008	0,637	0,595	0,540
420	0,016	425,316	4253,156	0,620	0,594	0,539
425	0,017	425,316	4253,156	0,622	0,596	0,541
430	0,017	446,585	4465,849	0,620	0,589	0,534
435	0,017	457,224	4572,244	0,622	0,586	0,531
440	0,017	462,539	4625,392	0,620	0,585	0,531
445	0,017	467,854	4678,541	0,622	0,585	0,530
450	0,018	478,484	4784,838	0,620	0,582	0,528
455	0,018	473,169	4731,689	0,622	0,586	0,531
460	0,018	478,484	4784,838	0,620	0,585	0,531
465	0,018	483,799	4837,986	0,613	0,585	0,530
470	0,018	489,123	4891,233	0,614	0,584	0,530
475	0,019	499,753	4997,530	0,615	0,582	0,527
480	0,019	505,068	5050,678	0,617	0,582	0,527
485	0,019	510,383	5103,827	0,615	0,581	0,527
490	0,019	510,383	5103,827	0,617	0,582	0,528
495	0,019	536,967	5369,668	0,615	0,575	0,521
500	0,019	542,282	5422,816	0,614	0,575	0,521
505	0,020	542,282	5422,816	0,615	0,576	0,522
510	0,020	547,596	5475,965	0,614	0,576	0,521
515	0,020	552,921	5529,211	0,618	0,575	0,521
520	0,020	558,236	5582,360	0,614	0,575	0,521
525	0,020	563,551	5635,508	0,613	0,575	0,521
530	0,021	563,551	5635,508	0,614	0,576	0,522
535	0,021	568,866	5688,657	0,613	0,576	0,521
540	0,021	568,866	5688,657	0,614	0,577	0,523
545	0,021	579,495	5794,954	0,615	0,575	0,521
550	0,021	584,820	5848,200	0,614	0,575	0,521
555	0,022	595,450	5954,497	0,615	0,573	0,519
560	0,022	616,719	6167,190	0,616	0,568	0,514
565	0,022	616,719	6167,190	0,618	0,570	0,516
570	0,022	622,034	6220,338	0,619	0,569	0,515
575	0,022	632,664	6326,635	0,615	0,568	0,514
580	0,023	637,978	6379,784	0,614	0,568	0,514
585	0,023	637,978	6379,784	0,615	0,569	0,515
590	0,023	648,618	6486,179	0,614	0,567	0,513
595	0,023	653,933	6539,327	0,615	0,567	0,513
600	0,023	653,933	6539,327	0,619	0,568	0,514
605	0,024	669,877	6698,773	0,615	0,565	0,511
610	0,024	669,877	6698,773	0,616	0,566	0,512
615	0,024	680,517	6805,168	0,611	0,565	0,511
620	0,024	680,517	6805,168	0,618	0,566	0,512
625	0,024	707,091	7070,910	0,611	0,561	0,507
630	0,025	717,731	7177,306	0,614	0,560	0,506
635	0,025	723,045	7230,454	0,611	0,560	0,506

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P07PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
640	0,025	733,675	7336,751	0,612	0,558	0,505
645	0,025	744,315	7443,146	0,613	0,557	0,504
650	0,025	744,315	7443,146	0,612	0,558	0,505
655	0,026	754,944	7549,443	0,607	0,557	0,503
660	0,026	760,259	7602,592	0,612	0,557	0,503
665	0,026	765,574	7655,740	0,613	0,557	0,503
670	0,026	786,843	7868,432	0,612	0,554	0,500
675	0,026	802,788	8027,878	0,613	0,551	0,498
680	0,027	802,788	8027,878	0,612	0,552	0,499
685	0,027	813,427	8134,273	0,611	0,551	0,498
690	0,027	824,057	8240,570	0,614	0,550	0,497
695	0,027	818,742	8187,422	0,613	0,552	0,499
700	0,027	824,057	8240,570	0,614	0,552	0,499
705	0,027	824,057	8240,570	0,611	0,553	0,500
710	0,028	829,372	8293,719	0,614	0,553	0,500
715	0,028	834,687	8346,867	0,611	0,553	0,500
720	0,028	840,011	8400,114	0,612	0,553	0,500
725	0,028	855,956	8559,559	0,613	0,551	0,498
730	0,028	850,641	8506,411	0,612	0,553	0,500
735	0,029	871,910	8719,103	0,613	0,550	0,497
740	0,029	877,225	8772,251	0,605	0,550	0,497
745	0,029	893,170	8931,697	0,620	0,548	0,495
750	0,029	898,494	8984,944	0,612	0,548	0,495
755	0,029	903,809	9038,092	0,608	0,548	0,495
760	0,030	909,124	9091,241	0,607	0,548	0,495
765	0,030	919,754	9197,538	0,608	0,547	0,494
770	0,030	919,754	9197,538	0,607	0,548	0,495
775	0,030	935,708	9357,081	0,608	0,546	0,493
780	0,030	941,023	9410,230	0,607	0,546	0,493
785	0,031	951,064	9510,643	0,607	0,546	0,493
790	0,031	950,437	9504,367	0,607	0,546	0,493
795	0,031	958,640	9607,994	0,607	0,546	0,493
800	0,031	965,740	9680,890	0,606	0,545	0,492
805	0,031	972,839	9753,786	0,606	0,545	0,492
810	0,032	979,939	9826,683	0,605	0,545	0,492
815	0,032	987,039	9899,579	0,605	0,545	0,492
820	0,032	994,138	9972,475	0,605	0,544	0,491
825	0,032	1001,238	10045,372	0,604	0,544	0,491
830	0,032	1008,337	10118,268	0,604	0,544	0,491
835	0,033	1015,437	10191,164	0,604	0,543	0,490
840	0,033	1022,536	10264,061	0,603	0,543	0,490
845	0,033	1029,636	10336,957	0,603	0,543	0,490
850	0,033	1036,735	10409,853	0,603	0,543	0,490
855	0,034	1043,835	10482,750	0,602	0,542	0,489
860	0,034	1050,934	10555,646	0,602	0,542	0,489
865	0,034	1058,034	10628,542	0,601	0,542	0,489
870	0,034	1065,133	10701,439	0,601	0,542	0,489
875	0,034	1072,233	10774,335	0,601	0,541	0,489
880	0,035	1079,332	10847,231	0,600	0,541	0,488
885	0,035	1086,432	10920,128	0,600	0,541	0,488
ENSAIO P09PP						
0	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
5	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
10	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
15	0,001	122,281	1222,808	0,698	0,722	0,667
20	0,001	122,281	1222,808	0,735	0,758	0,705
25	0,001	127,596	1275,957	0,674	0,698	0,642
30	0,001	127,596	1275,957	0,698	0,722	0,667
35	0,002	127,596	1275,957	0,718	0,742	0,687

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P09PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
40	0,002	127,596	1275,957	0,735	0,758	0,705
45	0,002	132,911	1329,105	0,698	0,722	0,667
50	0,002	132,911	1329,105	0,712	0,735	0,681
55	0,003	132,911	1329,105	0,724	0,747	0,693
60	0,003	132,911	1329,105	0,735	0,758	0,705
65	0,003	138,225	1382,254	0,709	0,732	0,677
70	0,003	138,225	1382,254	0,718	0,742	0,687
75	0,004	138,225	1382,254	0,727	0,750	0,696
80	0,004	138,225	1382,254	0,735	0,758	0,705
85	0,004	138,225	1382,254	0,743	0,766	0,713
90	0,004	138,225	1382,254	0,750	0,773	0,720
95	0,005	143,550	1435,500	0,729	0,752	0,698
100	0,005	143,550	1435,500	0,735	0,758	0,705
105	0,005	148,865	1488,649	0,718	0,742	0,687
110	0,005	148,865	1488,649	0,724	0,747	0,693
115	0,006	148,865	1488,649	0,730	0,753	0,699
120	0,006	154,180	1541,797	0,716	0,739	0,685
125	0,006	154,180	1541,797	0,721	0,744	0,690
130	0,006	154,180	1541,797	0,726	0,749	0,695
135	0,007	154,180	1541,797	0,731	0,754	0,700
140	0,007	154,180	1541,797	0,735	0,758	0,705
145	0,007	164,809	1648,094	0,708	0,731	0,676
150	0,007	164,809	1648,094	0,712	0,735	0,681
155	0,008	170,124	1701,243	0,702	0,726	0,671
160	0,008	170,124	1701,243	0,707	0,730	0,675
165	0,008	170,124	1701,243	0,711	0,734	0,679
170	0,008	191,394	1913,935	0,670	0,694	0,639
175	0,009	175,449	1754,490	0,706	0,729	0,675
180	0,009	196,708	1967,084	0,668	0,693	0,637
185	0,009	196,708	1967,084	0,672	0,696	0,641
190	0,009	196,708	1967,084	0,676	0,700	0,644
195	0,010	202,023	2020,232	0,671	0,695	0,639
200	0,010	207,348	2073,479	0,666	0,690	0,634
205	0,010	212,663	2126,627	0,661	0,686	0,630
210	0,010	212,663	2126,627	0,665	0,689	0,633
215	0,011	217,978	2179,776	0,661	0,685	0,629
220	0,011	217,978	2179,776	0,664	0,688	0,632
225	0,011	223,292	2232,924	0,660	0,684	0,628
230	0,011	223,292	2232,924	0,663	0,687	0,631
235	0,011	228,607	2286,073	0,659	0,683	0,628
240	0,012	228,607	2286,073	0,662	0,686	0,630
245	0,012	233,922	2339,221	0,658	0,683	0,627
250	0,012	233,922	2339,221	0,661	0,686	0,630
255	0,012	249,876	2498,765	0,647	0,671	0,615
260	0,013	244,562	2445,616	0,655	0,679	0,623
265	0,013	244,562	2445,616	0,657	0,682	0,626
270	0,013	249,876	2498,765	0,654	0,679	0,623
275	0,013	249,876	2498,765	0,657	0,681	0,625
280	0,014	260,506	2605,062	0,649	0,673	0,617
285	0,014	255,191	2551,913	0,656	0,681	0,625
290	0,014	276,461	2764,606	0,640	0,664	0,608
295	0,014	281,775	2817,754	0,637	0,662	0,606
300	0,015	281,775	2817,754	0,640	0,664	0,608
305	0,015	292,405	2924,051	0,634	0,658	0,602
310	0,015	292,405	2924,051	0,636	0,660	0,604
315	0,015	297,720	2977,200	0,634	0,658	0,602
320	0,016	303,045	3030,446	0,632	0,657	0,601
325	0,016	303,045	3030,446	0,634	0,659	0,603
330	0,016	308,359	3083,595	0,632	0,657	0,601

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P09PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
335	0,016	308,359	3083,595	0,634	0,659	0,603
340	0,017	318,989	3189,892	0,629	0,654	0,598
345	0,017	318,989	3189,892	0,631	0,656	0,600
350	0,017	324,304	3243,040	0,630	0,654	0,598
355	0,017	329,619	3296,189	0,628	0,653	0,597
360	0,018	334,944	3349,435	0,627	0,651	0,595
365	0,018	334,944	3349,435	0,628	0,653	0,597
370	0,018	345,573	3455,732	0,624	0,648	0,592
375	0,018	361,518	3615,178	0,617	0,641	0,585
380	0,019	372,157	3721,573	0,613	0,637	0,581
385	0,019	377,472	3774,722	0,612	0,636	0,580
390	0,019	382,787	3827,870	0,611	0,635	0,579
395	0,019	382,787	3827,870	0,613	0,637	0,581
400	0,020	388,102	3881,019	0,612	0,636	0,580
405	0,020	393,417	3934,167	0,611	0,635	0,579
410	0,020	398,741	3987,414	0,610	0,634	0,578
415	0,020	404,056	4040,562	0,609	0,633	0,578
420	0,021	409,371	4093,711	0,608	0,632	0,577
425	0,021	414,686	4146,859	0,607	0,632	0,576
430	0,021	420,001	4200,008	0,606	0,631	0,575
435	0,021	425,316	4253,156	0,606	0,630	0,574
440	0,022	446,585	4465,849	0,598	0,623	0,567
445	0,022	451,900	4518,997	0,598	0,622	0,566
450	0,022	451,900	4518,997	0,599	0,623	0,568
455	0,022	457,224	4572,244	0,598	0,623	0,567
460	0,023	478,484	4784,838	0,592	0,616	0,561
465	0,023	467,854	4678,541	0,597	0,622	0,566
470	0,023	473,169	4731,689	0,597	0,621	0,565
475	0,023	478,484	4784,838	0,596	0,620	0,565
480	0,023	489,123	4891,233	0,594	0,618	0,562
485	0,024	489,123	4891,233	0,595	0,619	0,564
490	0,024	499,753	4997,530	0,593	0,617	0,561
495	0,024	505,068	5050,678	0,592	0,616	0,561
500	0,024	510,383	5103,827	0,592	0,616	0,561
505	0,025	510,383	5103,827	0,593	0,617	0,562
510	0,025	536,967	5369,668	0,586	0,610	0,555
515	0,025	536,967	5369,668	0,587	0,611	0,556
520	0,025	542,282	5422,816	0,587	0,611	0,555
525	0,026	552,921	5529,211	0,585	0,609	0,554
530	0,026	552,921	5529,211	0,586	0,610	0,555
535	0,026	558,236	5582,360	0,585	0,610	0,554
540	0,026	568,866	5688,657	0,584	0,608	0,552
545	0,027	568,866	5688,657	0,585	0,609	0,554
550	0,027	574,181	5741,805	0,584	0,609	0,553
555	0,027	579,495	5794,954	0,584	0,608	0,553
560	0,027	584,820	5848,200	0,584	0,608	0,553
565	0,028	595,450	5954,497	0,582	0,606	0,551
570	0,028	600,765	6007,646	0,582	0,606	0,551
575	0,028	632,664	6326,635	0,574	0,598	0,543
580	0,028	632,664	6326,635	0,575	0,600	0,545
585	0,029	632,664	6326,635	0,577	0,601	0,546
590	0,029	643,293	6432,932	0,575	0,599	0,544
595	0,029	643,293	6432,932	0,576	0,600	0,545
600	0,029	648,618	6486,179	0,576	0,600	0,545
605	0,030	653,933	6539,327	0,576	0,600	0,545
610	0,030	659,248	6592,476	0,576	0,600	0,545
615	0,030	664,562	6645,624	0,575	0,599	0,544
620	0,030	669,877	6698,773	0,575	0,599	0,544
625	0,031	680,517	6805,168	0,574	0,598	0,543

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P09PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
630	0,031	685,832	6858,316	0,573	0,598	0,543
635	0,031	707,091	7070,910	0,570	0,594	0,539
640	0,031	723,045	7230,454	0,567	0,591	0,536
645	0,032	723,045	7230,454	0,568	0,592	0,537
650	0,032	733,675	7336,751	0,567	0,591	0,536
655	0,032	733,675	7336,751	0,568	0,592	0,537
660	0,032	744,315	7443,146	0,567	0,591	0,536
665	0,033	744,315	7443,146	0,568	0,592	0,537
670	0,033	760,259	7602,592	0,565	0,589	0,535
675	0,033	765,574	7655,740	0,565	0,589	0,535
680	0,033	760,259	7602,592	0,567	0,591	0,537
685	0,034	765,574	7655,740	0,567	0,591	0,536
690	0,034	786,843	7868,432	0,564	0,588	0,533
695	0,034	797,473	7974,730	0,563	0,587	0,532
700	0,034	797,473	7974,730	0,564	0,588	0,533
705	0,034	813,427	8134,273	0,562	0,586	0,531
710	0,035	818,742	8187,422	0,562	0,586	0,531
715	0,035	818,742	8187,422	0,562	0,586	0,532
720	0,035	829,372	8293,719	0,561	0,585	0,531
725	0,035	834,687	8346,867	0,561	0,585	0,531
730	0,036	840,011	8400,114	0,561	0,585	0,531
735	0,036	877,225	8772,251	0,555	0,580	0,525
740	0,036	850,641	8506,411	0,561	0,585	0,531
745	0,036	850,641	8506,411	0,562	0,586	0,531
750	0,037	877,225	8772,251	0,558	0,582	0,528
755	0,037	882,540	8825,400	0,558	0,582	0,528
760	0,037	893,170	8931,697	0,557	0,581	0,527
765	0,037	893,170	8931,697	0,558	0,582	0,528
770	0,038	898,494	8984,944	0,558	0,582	0,528
775	0,038	903,809	9038,092	0,558	0,582	0,527
780	0,038	909,124	9091,241	0,558	0,582	0,527
785	0,038	914,439	9144,389	0,558	0,582	0,527
790	0,039	930,393	9303,933	0,556	0,580	0,526
795	0,039	925,069	9250,686	0,558	0,582	0,527
800	0,039	956,968	9569,675	0,554	0,578	0,523
805	0,039	967,607	9676,070	0,553	0,577	0,522
810	0,040	967,607	9676,070	0,553	0,578	0,523
815	0,040	972,922	9729,219	0,553	0,578	0,523
820	0,040	978,237	9782,368	0,553	0,578	0,523
825	0,040	978,237	9782,368	0,554	0,578	0,524
830	0,041	988,866	9888,665	0,553	0,577	0,523
835	0,041	994,191	9941,911	0,553	0,577	0,523
840	0,041	999,506	9995,060	0,553	0,577	0,523
845	0,041	1015,451	10154,505	0,552	0,576	0,522
850	0,042	1020,765	10207,654	0,552	0,576	0,522
855	0,042	1026,090	10260,900	0,552	0,576	0,522
860	0,042	1063,304	10633,038	0,547	0,571	0,517
865	0,042	1052,664	10526,643	0,550	0,574	0,519
870	0,043	1057,989	10579,890	0,550	0,574	0,519
875	0,043	1063,304	10633,038	0,550	0,574	0,519
880	0,043	1084,563	10845,632	0,548	0,571	0,517
885	0,043	1068,619	10686,187	0,550	0,574	0,520
P10PP						
0	0,000	106,326	1063,265	1,000	1,000	1,000
5	0,000	111,651	1116,511	0,552	0,576	0,522
10	0,000	111,651	1116,511	0,644	0,669	0,613
15	0,001	111,651	1116,511	0,698	0,722	0,667
20	0,001	111,651	1116,511	0,735	0,758	0,705
25	0,001	116,966	1169,660	0,674	0,698	0,642

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P10PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
30	0,001	116,966	1169,660	0,698	0,722	0,667
35	0,001	116,966	1169,660	0,718	0,742	0,687
40	0,002	116,966	1169,660	0,735	0,758	0,705
45	0,002	116,966	1169,660	0,750	0,773	0,720
50	0,002	122,281	1222,808	0,712	0,735	0,681
55	0,002	122,281	1222,808	0,724	0,747	0,693
60	0,002	122,281	1222,808	0,735	0,758	0,705
65	0,003	127,596	1275,957	0,709	0,732	0,677
70	0,003	132,911	1329,105	0,689	0,713	0,658
75	0,003	132,911	1329,105	0,698	0,722	0,667
80	0,003	132,911	1329,105	0,707	0,730	0,675
85	0,003	132,911	1329,105	0,715	0,738	0,683
90	0,004	132,911	1329,105	0,722	0,745	0,691
95	0,004	138,225	1382,254	0,705	0,729	0,674
100	0,004	138,225	1382,254	0,712	0,735	0,681
105	0,004	138,225	1382,254	0,718	0,742	0,687
110	0,004	138,225	1382,254	0,724	0,747	0,693
115	0,005	143,550	1435,500	0,710	0,734	0,679
120	0,005	143,550	1435,500	0,716	0,739	0,685
125	0,005	148,865	1488,649	0,704	0,727	0,672
130	0,005	148,865	1488,649	0,709	0,732	0,677
135	0,005	154,180	1541,797	0,698	0,722	0,667
140	0,006	154,180	1541,797	0,703	0,727	0,672
145	0,006	154,180	1541,797	0,708	0,731	0,676
150	0,006	159,495	1594,946	0,698	0,722	0,667
155	0,006	159,495	1594,946	0,702	0,726	0,671
160	0,006	164,809	1648,094	0,694	0,718	0,663
165	0,007	170,124	1701,243	0,687	0,711	0,655
170	0,007	164,809	1648,094	0,702	0,726	0,671
175	0,007	170,124	1701,243	0,694	0,718	0,663
180	0,007	175,449	1754,490	0,688	0,711	0,656
185	0,008	175,449	1754,490	0,691	0,715	0,660
190	0,008	196,708	1967,084	0,659	0,683	0,627
195	0,008	191,394	1913,935	0,671	0,695	0,639
200	0,008	196,708	1967,084	0,666	0,690	0,634
205	0,008	196,708	1967,084	0,669	0,693	0,638
210	0,009	196,708	1967,084	0,672	0,697	0,641
215	0,009	207,348	2073,479	0,661	0,685	0,629
220	0,009	207,348	2073,479	0,664	0,688	0,632
225	0,009	212,663	2126,627	0,660	0,684	0,628
230	0,009	212,663	2126,627	0,663	0,687	0,631
235	0,010	217,978	2179,776	0,659	0,683	0,628
240	0,010	217,978	2179,776	0,662	0,686	0,630
245	0,010	217,978	2179,776	0,665	0,689	0,633
250	0,010	223,292	2232,924	0,661	0,686	0,630
255	0,010	228,607	2286,073	0,658	0,682	0,626
260	0,011	223,292	2232,924	0,666	0,691	0,635
265	0,011	228,607	2286,073	0,663	0,687	0,632
270	0,011	233,922	2339,221	0,660	0,684	0,628
275	0,011	239,247	2392,468	0,657	0,681	0,625
280	0,011	244,562	2445,616	0,654	0,678	0,622
285	0,012	244,562	2445,616	0,656	0,681	0,625
290	0,012	249,876	2498,765	0,654	0,678	0,622
295	0,012	255,191	2551,913	0,651	0,675	0,620
300	0,012	255,191	2551,913	0,653	0,678	0,622
305	0,012	255,191	2551,913	0,656	0,680	0,624
310	0,013	281,775	2817,754	0,636	0,660	0,604
315	0,013	281,775	2817,754	0,638	0,662	0,606
320	0,013	287,090	2870,903	0,636	0,660	0,604

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P10PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
325	0,013	292,405	2924,051	0,634	0,659	0,603
330	0,013	292,405	2924,051	0,636	0,661	0,605
335	0,014	297,720	2977,200	0,634	0,659	0,603
340	0,014	303,045	3030,446	0,633	0,657	0,601
345	0,014	308,359	3083,595	0,631	0,656	0,600
350	0,014	308,359	3083,595	0,633	0,658	0,602
355	0,014	313,674	3136,743	0,631	0,656	0,600
360	0,015	318,989	3189,892	0,630	0,654	0,598
365	0,015	318,989	3189,892	0,632	0,656	0,600
370	0,015	324,304	3243,040	0,630	0,655	0,599
375	0,015	329,619	3296,189	0,629	0,653	0,597
380	0,015	334,944	3349,435	0,627	0,652	0,596
385	0,016	340,258	3402,584	0,626	0,651	0,595
390	0,016	340,258	3402,584	0,628	0,652	0,596
395	0,016	361,518	3615,178	0,618	0,642	0,587
400	0,016	372,157	3721,573	0,614	0,639	0,583
405	0,016	372,157	3721,573	0,616	0,640	0,584
410	0,017	382,787	3827,870	0,612	0,637	0,581
415	0,017	382,787	3827,870	0,614	0,638	0,582
420	0,017	388,102	3881,019	0,613	0,637	0,582
425	0,017	393,417	3934,167	0,612	0,636	0,581
430	0,017	398,741	3987,414	0,611	0,636	0,580
435	0,018	398,741	3987,414	0,613	0,637	0,581
440	0,018	404,056	4040,562	0,612	0,636	0,580
445	0,018	414,686	4146,859	0,609	0,633	0,577
450	0,018	425,316	4253,156	0,606	0,630	0,574
455	0,018	425,316	4253,156	0,607	0,631	0,576
460	0,019	425,316	4253,156	0,609	0,633	0,577
465	0,019	430,640	4306,403	0,608	0,632	0,576
470	0,019	451,900	4518,997	0,601	0,625	0,569
475	0,019	457,224	4572,244	0,600	0,624	0,569
480	0,019	462,539	4625,392	0,600	0,624	0,568
485	0,020	467,854	4678,541	0,599	0,623	0,568
490	0,020	473,169	4731,689	0,598	0,623	0,567
495	0,020	478,484	4784,838	0,598	0,622	0,567
500	0,020	483,799	4837,986	0,597	0,622	0,566
505	0,020	483,799	4837,986	0,599	0,623	0,567
510	0,021	494,438	4944,381	0,596	0,620	0,565
515	0,021	505,068	5050,678	0,594	0,618	0,563
520	0,021	510,383	5103,827	0,593	0,618	0,562
525	0,021	515,698	5156,975	0,593	0,617	0,562
530	0,021	536,967	5369,668	0,587	0,612	0,556
535	0,022	547,596	5475,965	0,585	0,610	0,554
540	0,022	547,596	5475,965	0,587	0,611	0,556
545	0,022	547,596	5475,965	0,588	0,612	0,557
550	0,022	558,236	5582,360	0,586	0,610	0,555
555	0,023	558,236	5582,360	0,587	0,611	0,556
560	0,023	563,551	5635,508	0,587	0,611	0,556
565	0,023	568,866	5688,657	0,586	0,611	0,555
570	0,023	579,495	5794,954	0,585	0,609	0,554
575	0,023	579,495	5794,954	0,586	0,610	0,555
580	0,024	579,495	5794,954	0,587	0,611	0,556
585	0,024	595,450	5954,497	0,584	0,608	0,553
590	0,024	616,719	6167,190	0,579	0,603	0,548
595	0,024	622,034	6220,338	0,579	0,603	0,548
600	0,024	627,349	6273,487	0,579	0,603	0,548
605	0,025	632,664	6326,635	0,578	0,603	0,547
610	0,025	637,978	6379,784	0,578	0,602	0,547
615	0,025	643,293	6432,932	0,578	0,602	0,547

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P10PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
620	0,025	648,618	6486,179	0,578	0,602	0,547
625	0,025	653,933	6539,327	0,577	0,602	0,547
630	0,026	664,562	6645,624	0,576	0,600	0,545
635	0,026	669,877	6698,773	0,576	0,600	0,545
640	0,026	680,517	6805,168	0,574	0,598	0,543
645	0,026	707,091	7070,910	0,569	0,593	0,539
650	0,026	685,832	6858,316	0,575	0,599	0,544
655	0,027	707,091	7070,910	0,571	0,596	0,541
660	0,027	723,045	7230,454	0,569	0,593	0,538
665	0,027	717,731	7177,306	0,571	0,595	0,540
670	0,027	728,360	7283,603	0,570	0,594	0,539
675	0,027	728,360	7283,603	0,571	0,595	0,540
680	0,028	738,990	7389,900	0,569	0,594	0,539
685	0,028	738,990	7389,900	0,570	0,595	0,540
690	0,028	749,629	7496,295	0,569	0,593	0,538
695	0,028	749,629	7496,295	0,570	0,594	0,539
700	0,028	749,629	7496,295	0,571	0,595	0,540
705	0,029	765,574	7655,740	0,569	0,593	0,538
710	0,029	765,574	7655,740	0,570	0,594	0,539
715	0,029	786,843	7868,432	0,566	0,591	0,536
720	0,029	797,473	7974,730	0,565	0,589	0,535
725	0,029	808,112	8081,125	0,564	0,588	0,534
730	0,030	808,112	8081,125	0,565	0,589	0,535
735	0,030	824,057	8240,570	0,563	0,587	0,532
740	0,030	818,742	8187,422	0,565	0,589	0,534
745	0,030	834,687	8346,867	0,563	0,587	0,532
750	0,030	845,326	8453,262	0,562	0,586	0,531
755	0,031	840,011	8400,114	0,564	0,588	0,533
760	0,031	871,910	8719,103	0,559	0,583	0,528
765	0,031	855,956	8559,559	0,563	0,587	0,532
770	0,031	887,855	8878,549	0,558	0,582	0,528
775	0,031	887,855	8878,549	0,559	0,583	0,528
780	0,032	893,170	8931,697	0,559	0,583	0,528
785	0,032	898,494	8984,944	0,559	0,583	0,528
790	0,032	909,124	9091,241	0,558	0,582	0,527
795	0,032	914,439	9144,389	0,558	0,582	0,527
800	0,032	919,754	9197,538	0,558	0,582	0,527
805	0,033	919,754	9197,538	0,559	0,583	0,528
810	0,033	935,708	9357,081	0,557	0,581	0,526
815	0,033	935,708	9357,081	0,558	0,582	0,527
820	0,033	962,292	9622,922	0,554	0,578	0,524
825	0,033	962,292	9622,922	0,555	0,579	0,525
830	0,034	983,552	9835,516	0,553	0,577	0,522
835	0,034	983,552	9835,516	0,553	0,577	0,523
840	0,034	983,552	9835,516	0,554	0,578	0,524
845	0,034	994,191	9941,911	0,553	0,577	0,523
850	0,034	1004,821	10048,208	0,553	0,577	0,522
855	0,035	1004,821	10048,208	0,553	0,577	0,523
860	0,035	1020,765	10207,654	0,552	0,576	0,522
865	0,035	1042,035	10420,346	0,550	0,574	0,519
870	0,035	1026,090	10260,900	0,553	0,577	0,522
875	0,035	1047,349	10473,494	0,550	0,574	0,520
880	0,036	1042,035	10420,346	0,552	0,576	0,522
885	0,036	1063,304	10633,038	0,550	0,574	0,519
P11PP						
0	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
5	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
10	0,000	116,966	1169,660	1,000	1,000	1,000
15	0,001	122,281	1222,808	0,672	0,697	0,641

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P11PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
20	0,001	122,281	1222,808	0,710	0,734	0,679
25	0,001	127,596	1275,957	0,648	0,672	0,616
30	0,001	127,596	1275,957	0,672	0,697	0,641
35	0,002	132,911	1329,105	0,639	0,663	0,607
40	0,002	132,911	1329,105	0,657	0,681	0,625
45	0,002	132,911	1329,105	0,672	0,697	0,641
50	0,002	138,225	1382,254	0,648	0,672	0,616
55	0,002	138,225	1382,254	0,661	0,685	0,629
60	0,003	138,225	1382,254	0,672	0,697	0,641
65	0,003	143,550	1435,500	0,653	0,678	0,622
70	0,003	138,225	1382,254	0,693	0,717	0,662
75	0,003	143,550	1435,500	0,672	0,697	0,641
80	0,003	143,550	1435,500	0,681	0,705	0,650
85	0,004	148,865	1488,649	0,665	0,689	0,633
90	0,004	148,865	1488,649	0,672	0,697	0,641
95	0,004	148,865	1488,649	0,680	0,704	0,648
100	0,004	154,180	1541,797	0,666	0,690	0,634
105	0,005	154,180	1541,797	0,672	0,697	0,641
110	0,005	159,495	1594,946	0,661	0,685	0,629
115	0,005	154,180	1541,797	0,685	0,709	0,653
120	0,005	164,809	1648,094	0,657	0,681	0,625
125	0,005	164,809	1648,094	0,662	0,686	0,631
130	0,006	170,124	1701,243	0,653	0,678	0,622
135	0,006	170,124	1701,243	0,658	0,683	0,627
140	0,006	175,449	1754,490	0,650	0,675	0,619
145	0,006	175,449	1754,490	0,655	0,680	0,624
150	0,006	196,708	1967,084	0,618	0,643	0,587
155	0,007	202,023	2020,232	0,614	0,638	0,583
160	0,007	202,023	2020,232	0,618	0,643	0,587
165	0,007	207,348	2073,479	0,614	0,639	0,583
170	0,007	212,663	2126,627	0,611	0,635	0,579
175	0,008	212,663	2126,627	0,614	0,639	0,583
180	0,008	217,978	2179,776	0,611	0,635	0,580
185	0,008	217,978	2179,776	0,615	0,639	0,583
190	0,008	217,978	2179,776	0,618	0,643	0,587
195	0,008	223,292	2232,924	0,615	0,639	0,583
200	0,009	223,292	2232,924	0,618	0,643	0,587
205	0,009	228,607	2286,073	0,615	0,639	0,584
210	0,009	233,922	2339,221	0,612	0,636	0,581
215	0,009	233,922	2339,221	0,615	0,640	0,584
220	0,009	239,247	2392,468	0,612	0,637	0,581
225	0,010	244,562	2445,616	0,610	0,634	0,578
230	0,010	249,876	2498,765	0,607	0,631	0,576
235	0,010	255,191	2551,913	0,605	0,629	0,573
240	0,010	255,191	2551,913	0,607	0,632	0,576
245	0,011	276,461	2764,606	0,591	0,615	0,560
250	0,011	281,775	2817,754	0,589	0,614	0,558
255	0,011	287,090	2870,903	0,588	0,612	0,557
260	0,011	292,405	2924,051	0,586	0,611	0,555
265	0,011	297,720	2977,200	0,585	0,609	0,554
270	0,012	297,720	2977,200	0,587	0,612	0,556
275	0,012	303,045	3030,446	0,586	0,610	0,555
280	0,012	308,359	3083,595	0,585	0,609	0,554
285	0,012	318,989	3189,892	0,580	0,604	0,549
290	0,013	318,989	3189,892	0,582	0,606	0,551
295	0,013	318,989	3189,892	0,584	0,609	0,553
300	0,013	324,304	3243,040	0,583	0,607	0,552
305	0,013	334,944	3349,435	0,579	0,603	0,548
310	0,013	340,258	3402,584	0,578	0,602	0,547

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P11PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
315	0,014	340,258	3402,584	0,580	0,604	0,549
320	0,014	345,573	3455,732	0,579	0,603	0,548
325	0,014	366,842	3668,425	0,569	0,593	0,538
330	0,014	372,157	3721,573	0,568	0,592	0,538
335	0,014	377,472	3774,722	0,568	0,592	0,537
340	0,015	382,787	3827,870	0,567	0,591	0,536
345	0,015	388,102	3881,019	0,566	0,590	0,536
350	0,015	393,417	3934,167	0,566	0,590	0,535
355	0,015	404,056	4040,562	0,562	0,587	0,532
360	0,016	404,056	4040,562	0,564	0,588	0,534
365	0,016	409,371	4093,711	0,564	0,588	0,533
370	0,016	414,686	4146,859	0,563	0,587	0,532
375	0,016	420,001	4200,008	0,563	0,587	0,532
380	0,016	430,640	4306,403	0,560	0,584	0,529
385	0,017	430,640	4306,403	0,561	0,586	0,531
390	0,017	451,900	4518,997	0,554	0,579	0,524
395	0,017	457,224	4572,244	0,554	0,578	0,524
400	0,017	457,224	4572,244	0,556	0,580	0,525
405	0,017	473,169	4731,689	0,551	0,575	0,521
410	0,018	473,169	4731,689	0,553	0,577	0,523
415	0,018	483,799	4837,986	0,551	0,575	0,520
420	0,018	489,123	4891,233	0,550	0,574	0,520
425	0,018	499,753	4997,530	0,548	0,572	0,518
430	0,019	505,068	5050,678	0,548	0,572	0,518
435	0,019	510,383	5103,827	0,548	0,572	0,518
440	0,019	536,967	5369,668	0,541	0,565	0,511
445	0,019	542,282	5422,816	0,541	0,564	0,511
450	0,019	542,282	5422,816	0,542	0,566	0,512
455	0,020	547,596	5475,965	0,542	0,566	0,512
460	0,020	558,236	5582,360	0,540	0,564	0,510
465	0,020	558,236	5582,360	0,541	0,565	0,511
470	0,020	568,866	5688,657	0,540	0,564	0,510
475	0,021	574,181	5741,805	0,540	0,563	0,510
480	0,021	579,495	5794,954	0,540	0,563	0,510
485	0,021	584,820	5848,200	0,539	0,563	0,509
490	0,021	595,450	5954,497	0,538	0,562	0,508
495	0,021	600,765	6007,646	0,538	0,561	0,508
500	0,022	616,719	6167,190	0,535	0,559	0,505
505	0,022	627,349	6273,487	0,533	0,557	0,504
510	0,022	637,978	6379,784	0,532	0,556	0,502
515	0,022	637,978	6379,784	0,533	0,557	0,503
520	0,022	643,293	6432,932	0,533	0,557	0,503
525	0,023	648,618	6486,179	0,533	0,557	0,503
530	0,023	659,248	6592,476	0,532	0,555	0,502
535	0,023	664,562	6645,624	0,532	0,555	0,502
540	0,023	669,877	6698,773	0,532	0,555	0,502
545	0,024	680,517	6805,168	0,530	0,554	0,501
550	0,024	685,832	6858,316	0,530	0,554	0,501
555	0,024	707,091	7070,910	0,527	0,550	0,497
560	0,024	717,731	7177,306	0,526	0,549	0,496
565	0,024	712,416	7124,157	0,528	0,552	0,498
570	0,025	728,360	7283,603	0,526	0,549	0,496
575	0,025	733,675	7336,751	0,526	0,549	0,496
580	0,025	733,675	7336,751	0,527	0,550	0,497
585	0,025	744,315	7443,146	0,526	0,549	0,496
590	0,025	749,629	7496,295	0,526	0,549	0,496
595	0,026	760,259	7602,592	0,525	0,548	0,495
600	0,026	802,788	8027,878	0,518	0,541	0,488
605	0,026	786,843	7868,432	0,522	0,545	0,492

Tabela E.5 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (Continuação)						
ENSAIO – P11PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
610	0,026	792,158	7921,581	0,522	0,545	0,492
615	0,027	802,788	8027,878	0,521	0,544	0,491
620	0,027	813,427	8134,273	0,520	0,543	0,490
625	0,027	813,427	8134,273	0,521	0,544	0,491
630	0,027	818,742	8187,422	0,521	0,544	0,491
635	0,027	824,057	8240,570	0,521	0,544	0,491
640	0,028	834,687	8346,867	0,520	0,544	0,491
645	0,028	850,641	8506,411	0,518	0,542	0,489
650	0,028	845,326	8453,262	0,520	0,544	0,491
655	0,028	855,956	8559,559	0,519	0,543	0,490
660	0,028	877,225	8772,251	0,517	0,540	0,487
665	0,029	882,540	8825,400	0,517	0,540	0,487
670	0,029	893,170	8931,697	0,516	0,539	0,487
675	0,029	903,809	9038,092	0,515	0,539	0,486
680	0,029	903,809	9038,092	0,516	0,539	0,487
685	0,030	914,439	9144,389	0,515	0,539	0,486
690	0,030	914,439	9144,389	0,516	0,540	0,487
695	0,030	930,393	9303,933	0,515	0,538	0,485
700	0,030	935,708	9357,081	0,515	0,538	0,485
705	0,030	956,968	9569,675	0,512	0,536	0,483
710	0,031	962,292	9622,922	0,512	0,536	0,483
715	0,031	972,922	9729,219	0,512	0,535	0,483
720	0,031	978,237	9782,368	0,512	0,535	0,483
725	0,031	988,866	9888,665	0,511	0,534	0,482
730	0,032	988,866	9888,665	0,512	0,535	0,483
735	0,032	999,506	9995,060	0,511	0,535	0,482
740	0,032	1010,136	10101,357	0,511	0,534	0,482
745	0,032	1015,451	10154,505	0,511	0,534	0,482
750	0,032	1020,765	10207,654	0,511	0,534	0,482
755	0,033	1047,349	10473,494	0,508	0,531	0,479
760	0,033	1057,989	10579,890	0,507	0,531	0,478
765	0,033	1063,304	10633,038	0,508	0,531	0,478
770	0,033	1068,619	10686,187	0,508	0,531	0,479
775	0,033	1073,934	10739,335	0,508	0,531	0,479
780	0,034	1079,248	10792,484	0,508	0,531	0,479
785	0,034	1100,518	11005,176	0,506	0,529	0,477
790	0,034	1095,203	10952,027	0,507	0,531	0,478
795	0,034	1137,731	11377,313	0,503	0,526	0,474
800	0,035	1132,416	11324,165	0,504	0,528	0,475
805	0,035	1137,731	11377,313	0,504	0,528	0,475
810	0,035	1143,046	11430,462	0,505	0,528	0,476
815	0,035	1143,046	11430,462	0,505	0,529	0,476
820	0,035	1159,001	11590,006	0,504	0,527	0,475
825	0,036	1153,686	11536,857	0,506	0,529	0,477
830	0,036	1174,945	11749,451	0,504	0,527	0,475
835	0,036	1174,945	11749,451	0,505	0,528	0,476
840	0,036	1190,899	11908,995	0,503	0,527	0,474
845	0,036	1190,899	11908,995	0,504	0,527	0,475
850	0,037	1196,214	11962,143	0,504	0,528	0,475
855	0,037	1228,113	12281,132	0,501	0,525	0,472
860	0,037	1249,382	12493,825	0,500	0,523	0,471
865	0,037	1238,743	12387,430	0,502	0,525	0,473
870	0,038	1254,697	12546,973	0,501	0,524	0,472
875	0,038	1254,697	12546,973	0,501	0,524	0,472
880	0,038	1270,642	12706,419	0,500	0,523	0,471
885	0,038	1265,327	12653,270	0,502	0,525	0,473

Tabela E.6 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	113,775	1137,751	1,000	1,000	1,000
5	0,000	114,840	1148,400	0,552	0,915	0,721
10	0,000	115,903	1159,030	0,644	0,861	0,721
15	0,001	119,092	1190,919	0,685	0,709	0,654
20	0,001	119,092	1190,919	0,722	0,746	0,692
25	0,001	122,281	1222,808	0,673	0,697	0,659
30	0,001	123,344	1233,438	0,684	0,726	0,668
35	0,002	125,470	1254,697	0,683	0,718	0,661
40	0,002	125,470	1254,697	0,701	0,735	0,679
45	0,002	126,533	1265,327	0,706	0,740	0,683
50	0,002	129,722	1297,216	0,691	0,725	0,668
55	0,002	130,785	1307,846	0,696	0,727	0,672
60	0,003	130,785	1307,846	0,707	0,738	0,683
65	0,003	133,975	1339,755	0,691	0,728	0,671
70	0,003	135,036	1350,365	0,693	0,730	0,674
75	0,003	135,038	1350,384	0,704	0,740	0,683
80	0,003	137,164	1371,644	0,705	0,734	0,679
85	0,004	139,290	1392,903	0,697	0,731	0,676
90	0,004	140,355	1403,552	0,705	0,733	0,678
95	0,004	142,483	1424,831	0,701	0,730	0,675
100	0,004	143,546	1435,461	0,704	0,732	0,677
105	0,005	145,672	1456,721	0,702	0,729	0,674
110	0,005	148,863	1488,629	0,699	0,723	0,668
115	0,005	148,865	1488,649	0,701	0,728	0,674
120	0,005	154,180	1541,797	0,689	0,716	0,660
125	0,005	156,306	1563,057	0,687	0,714	0,659
130	0,006	157,369	1573,686	0,693	0,717	0,661
135	0,006	159,495	1594,946	0,689	0,715	0,660
140	0,006	161,622	1616,225	0,691	0,715	0,658
145	0,006	165,876	1658,763	0,684	0,707	0,652
150	0,007	174,380	1743,801	0,677	0,694	0,636
155	0,007	177,569	1775,690	0,672	0,691	0,634
160	0,007	178,632	1786,320	0,667	0,693	0,636
165	0,007	182,886	1828,858	0,663	0,689	0,631
170	0,007	188,203	1882,026	0,659	0,683	0,625
175	0,008	187,142	1871,416	0,663	0,689	0,631
180	0,008	194,586	1945,863	0,655	0,679	0,622
185	0,008	198,838	1988,382	0,653	0,675	0,619
190	0,008	205,216	2052,160	0,646	0,669	0,613
195	0,008	206,279	2062,790	0,648	0,671	0,615
200	0,009	210,533	2105,329	0,645	0,668	0,612
205	0,009	213,724	2137,237	0,644	0,667	0,611
210	0,009	214,787	2147,867	0,646	0,669	0,613
215	0,009	220,104	2201,035	0,642	0,665	0,609
220	0,010	221,168	2211,684	0,644	0,667	0,611
225	0,010	225,420	2254,203	0,642	0,665	0,609
230	0,010	229,674	2296,742	0,642	0,663	0,606
235	0,010	233,926	2339,261	0,640	0,661	0,605
240	0,010	237,115	2371,150	0,642	0,660	0,604
245	0,011	242,432	2424,318	0,639	0,658	0,601
250	0,011	244,558	2445,577	0,639	0,658	0,601
255	0,011	255,191	2551,913	0,635	0,650	0,594
260	0,011	254,128	2541,284	0,637	0,654	0,597
265	0,011	258,382	2583,822	0,637	0,653	0,596
270	0,012	262,634	2626,341	0,635	0,651	0,594
275	0,012	264,764	2647,640	0,636	0,652	0,595
280	0,012	270,079	2700,788	0,632	0,649	0,593
285	0,012	274,331	2743,307	0,633	0,649	0,592
290	0,013	283,901	2839,014	0,625	0,643	0,586
295	0,013	283,901	2839,014	0,628	0,645	0,588

Tabela E.6 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
300	0,013	290,281	2902,811	0,625	0,642	0,586
305	0,013	295,598	2955,979	0,621	0,641	0,584
310	0,013	304,104	3041,037	0,619	0,636	0,580
315	0,014	306,230	3062,296	0,618	0,637	0,581
320	0,014	310,483	3104,835	0,617	0,636	0,580
325	0,014	317,928	3179,282	0,615	0,633	0,577
330	0,014	322,182	3221,820	0,614	0,633	0,576
335	0,015	327,497	3274,969	0,615	0,631	0,575
340	0,015	331,751	3317,507	0,613	0,631	0,574
345	0,015	334,940	3349,396	0,613	0,631	0,574
350	0,015	342,382	3423,824	0,613	0,628	0,572
355	0,015	349,825	3498,251	0,611	0,626	0,570
360	0,016	353,016	3530,160	0,611	0,626	0,570
365	0,016	357,270	3572,698	0,611	0,626	0,569
370	0,016	361,522	3615,217	0,610	0,625	0,569
375	0,016	367,900	3678,995	0,608	0,623	0,567
380	0,016	378,535	3785,351	0,605	0,619	0,563
385	0,017	381,726	3817,260	0,605	0,620	0,564
390	0,017	388,106	3881,058	0,604	0,618	0,562
395	0,017	394,486	3944,856	0,602	0,617	0,561
400	0,017	400,865	4008,654	0,601	0,615	0,560
405	0,018	407,243	4072,432	0,600	0,614	0,558
410	0,018	412,560	4125,600	0,599	0,613	0,558
415	0,018	415,749	4157,489	0,603	0,614	0,558
420	0,018	420,003	4200,027	0,599	0,613	0,558
425	0,018	426,383	4263,825	0,598	0,612	0,556
430	0,019	433,827	4338,272	0,598	0,611	0,555
435	0,019	439,144	4391,441	0,598	0,610	0,554
440	0,019	451,904	4519,036	0,594	0,607	0,551
445	0,019	458,281	4582,814	0,594	0,606	0,550
450	0,020	463,596	4635,963	0,593	0,605	0,549
455	0,020	465,724	4657,242	0,593	0,606	0,550
460	0,020	478,484	4784,838	0,590	0,602	0,547
465	0,020	478,486	4784,857	0,590	0,604	0,548
470	0,020	486,991	4869,915	0,589	0,602	0,546
475	0,021	493,373	4933,732	0,588	0,601	0,546
480	0,021	500,816	5008,160	0,588	0,600	0,544
485	0,021	505,070	5050,698	0,587	0,600	0,544
490	0,021	511,448	5114,476	0,587	0,599	0,544
495	0,021	518,890	5188,904	0,587	0,598	0,542
500	0,022	527,396	5273,961	0,585	0,597	0,541
505	0,022	531,650	5316,499	0,585	0,597	0,541
510	0,022	542,284	5422,836	0,583	0,595	0,539
515	0,022	548,663	5486,634	0,583	0,594	0,538
520	0,023	552,915	5529,152	0,582	0,594	0,538
525	0,023	559,297	5592,970	0,581	0,593	0,538
530	0,023	567,805	5678,047	0,580	0,592	0,537
535	0,023	576,308	5763,084	0,579	0,590	0,535
540	0,023	579,497	5794,973	0,579	0,591	0,536
545	0,024	584,814	5848,142	0,579	0,591	0,535
550	0,024	591,198	5911,979	0,579	0,590	0,535
555	0,024	598,639	5986,386	0,578	0,589	0,534
560	0,024	608,211	6082,113	0,578	0,588	0,533
565	0,025	610,337	6103,372	0,579	0,588	0,533
570	0,025	618,841	6188,410	0,578	0,587	0,532
575	0,025	632,664	6326,635	0,575	0,585	0,530
580	0,025	631,599	6315,986	0,576	0,586	0,531
585	0,025	637,980	6379,803	0,576	0,586	0,531
590	0,026	649,679	6496,789	0,574	0,584	0,529
595	0,026	654,994	6549,937	0,574	0,584	0,529

Tabela E.6 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de polipropileno (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
600	0,026	669,881	6698,812	0,572	0,582	0,526
605	0,026	668,816	6688,163	0,574	0,583	0,528
610	0,026	675,196	6751,961	0,573	0,582	0,527
615	0,027	683,702	6837,018	0,571	0,581	0,526
620	0,027	690,084	6900,835	0,572	0,581	0,526
625	0,027	698,589	6985,892	0,571	0,580	0,525
630	0,027	707,097	7070,969	0,571	0,579	0,524
635	0,028	715,601	7156,007	0,569	0,578	0,524
640	0,028	725,171	7251,714	0,569	0,577	0,523
645	0,028	736,868	7368,679	0,568	0,576	0,521
650	0,028	733,679	7336,790	0,569	0,578	0,523
655	0,028	742,183	7421,828	0,568	0,577	0,522
660	0,029	756,007	7560,073	0,567	0,575	0,520
665	0,029	759,198	7591,982	0,567	0,575	0,521
670	0,029	770,893	7708,928	0,566	0,574	0,519
675	0,029	781,524	7815,245	0,566	0,573	0,518
680	0,030	783,652	7836,524	0,566	0,573	0,519
685	0,030	790,032	7900,322	0,566	0,573	0,518
690	0,030	800,666	8006,658	0,565	0,572	0,517
695	0,030	805,983	8059,826	0,565	0,572	0,517
700	0,030	808,109	8081,085	0,566	0,572	0,518
705	0,031	820,868	8208,681	0,563	0,571	0,516
710	0,031	826,185	8261,849	0,564	0,571	0,516
715	0,031	833,628	8336,277	0,563	0,570	0,516
720	0,031	841,070	8410,704	0,563	0,570	0,515
725	0,031	854,893	8548,930	0,562	0,568	0,514
730	0,032	854,895	8548,949	0,562	0,569	0,515
735	0,032	875,097	8750,972	0,560	0,566	0,512
740	0,032	872,971	8729,713	0,560	0,568	0,514
745	0,032	880,412	8804,121	0,563	0,567	0,513
750	0,033	891,048	8910,477	0,560	0,566	0,512
755	0,033	899,553	8995,534	0,559	0,566	0,512
760	0,033	910,187	9101,870	0,558	0,565	0,511
765	0,033	913,374	9133,740	0,559	0,565	0,511
770	0,033	922,947	9229,466	0,557	0,565	0,510
775	0,034	929,326	9293,264	0,558	0,565	0,510
780	0,034	934,641	9346,412	0,558	0,564	0,510
785	0,034	947,285	9472,851	0,544	0,563	0,509
790	0,034	948,223	9482,225	0,545	0,564	0,510
795	0,035	966,273	9662,734	0,543	0,562	0,508
800	0,036	974,248	9742,482	0,542	0,562	0,508
805	0,036	976,908	9769,080	0,543	0,562	0,508
810	0,036	987,543	9875,426	0,542	0,561	0,507
815	0,036	988,871	9888,714	0,542	0,562	0,508
820	0,036	1002,163	10021,634	0,541	0,561	0,507
825	0,037	1003,492	10034,921	0,542	0,561	0,507
830	0,037	1018,108	10181,080	0,540	0,560	0,506
835	0,037	1020,770	10207,703	0,541	0,560	0,506
840	0,037	1026,088	10260,876	0,541	0,560	0,506
845	0,038	1040,708	10407,083	0,539	0,559	0,505
850	0,038	1046,023	10460,232	0,539	0,559	0,505
855	0,038	1057,987	10579,865	0,539	0,558	0,504
860	0,038	1076,593	10765,934	0,537	0,557	0,503
865	0,038	1077,920	10779,196	0,537	0,557	0,503
870	0,039	1083,242	10832,419	0,538	0,557	0,503
875	0,039	1089,885	10898,854	0,537	0,557	0,503
880	0,039	1097,858	10978,577	0,537	0,557	0,503
885	0,039	1101,846	11018,463	0,537	0,557	0,503

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado						
ENSAIO – P12PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	58,483	584,830	1,000	1,000	1,000
5	0,000	63,798	637,978	0,531	0,554	0,501
10	0,000	63,798	637,978	0,622	0,646	0,591
15	0,001	63,798	637,978	0,676	0,700	0,645
20	0,001	58,483	584,830	0,676	0,700	1,000
25	0,001	63,798	637,978	0,743	0,766	0,712
30	0,001	63,798	637,978	0,765	0,787	0,736
35	0,001	63,798	637,978	0,784	0,805	0,755
40	0,002	63,798	637,978	0,800	0,820	0,772
45	0,002	69,113	691,127	0,729	0,752	0,699
50	0,002	69,113	691,127	0,743	0,766	0,712
55	0,002	79,752	797,522	0,665	0,689	0,633
60	0,003	74,428	744,275	0,714	0,738	0,683
65	0,003	79,752	797,522	0,687	0,711	0,655
70	0,003	79,752	797,522	0,697	0,720	0,665
75	0,003	79,752	797,522	0,706	0,729	0,675
80	0,003	85,067	850,670	0,685	0,709	0,653
85	0,004	90,382	903,819	0,669	0,693	0,637
90	0,004	85,067	850,670	0,700	0,724	0,669
95	0,004	106,326	1063,265	0,629	0,654	0,598
100	0,004	111,651	1116,511	0,622	0,646	0,591
105	0,004	116,966	1169,660	0,616	0,640	0,584
110	0,005	116,966	1169,660	0,622	0,646	0,591
115	0,005	122,281	1222,808	0,616	0,641	0,585
120	0,005	122,281	1222,808	0,622	0,646	0,591
125	0,005	122,281	1222,808	0,627	0,652	0,596
130	0,005	132,911	1329,105	0,612	0,637	0,581
135	0,006	127,596	1275,957	0,627	0,652	0,596
140	0,006	132,911	1329,105	0,622	0,646	0,591
145	0,006	132,911	1329,105	0,627	0,651	0,595
150	0,006	132,911	1329,105	0,631	0,656	0,600
155	0,006	138,225	1382,254	0,626	0,651	0,595
160	0,007	138,225	1382,254	0,631	0,655	0,599
165	0,007	138,225	1382,254	0,635	0,659	0,603
170	0,007	143,550	1435,500	0,630	0,655	0,599
175	0,007	143,550	1435,500	0,634	0,658	0,602
180	0,008	148,865	1488,649	0,630	0,654	0,598
185	0,008	148,865	1488,649	0,633	0,658	0,602
190	0,008	148,865	1488,649	0,637	0,661	0,605
195	0,008	154,180	1541,797	0,633	0,657	0,601
200	0,008	154,180	1541,797	0,636	0,661	0,605
205	0,009	154,180	1541,797	0,639	0,664	0,608
210	0,009	159,495	1594,946	0,635	0,660	0,604
215	0,009	154,180	1541,797	0,646	0,670	0,614
220	0,009	164,809	1648,094	0,635	0,659	0,603
225	0,009	170,124	1701,243	0,631	0,656	0,600
230	0,010	159,495	1594,946	0,648	0,672	0,616
235	0,010	170,124	1701,243	0,637	0,662	0,606
240	0,010	170,124	1701,243	0,640	0,664	0,608
245	0,010	191,394	1913,935	0,619	0,644	0,588
250	0,010	202,023	2020,232	0,612	0,636	0,580
255	0,011	196,708	1967,084	0,619	0,644	0,588
260	0,011	207,348	2073,479	0,612	0,637	0,581
265	0,011	207,348	2073,479	0,615	0,639	0,583
270	0,011	212,663	2126,627	0,612	0,637	0,581
275	0,012	223,292	2232,924	0,606	0,630	0,575
280	0,012	212,663	2126,627	0,617	0,642	0,586
285	0,012	228,607	2286,073	0,607	0,631	0,575
290	0,012	217,978	2179,776	0,618	0,642	0,586

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P12PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,012	223,292	2232,924	0,615	0,640	0,584
300	0,013	228,607	2286,073	0,613	0,638	0,582
305	0,013	228,607	2286,073	0,616	0,640	0,584
310	0,013	228,607	2286,073	0,618	0,642	0,586
315	0,013	233,922	2339,221	0,616	0,640	0,584
320	0,013	239,247	2392,468	0,614	0,638	0,583
325	0,014	255,191	2551,913	0,605	0,629	0,573
330	0,014	249,876	2498,765	0,610	0,635	0,579
335	0,014	255,191	2551,913	0,609	0,633	0,577
340	0,014	255,191	2551,913	0,611	0,635	0,579
345	0,014	287,090	2870,903	0,593	0,617	0,561
350	0,015	260,506	2605,062	0,611	0,635	0,580
355	0,015	276,461	2764,606	0,603	0,627	0,571
360	0,015	287,090	2870,903	0,598	0,623	0,567
365	0,015	281,775	2817,754	0,603	0,628	0,572
370	0,015	292,405	2924,051	0,599	0,623	0,568
375	0,016	297,720	2977,200	0,598	0,622	0,566
380	0,016	303,045	3030,446	0,597	0,621	0,565
385	0,016	303,045	3030,446	0,598	0,623	0,567
390	0,016	303,045	3030,446	0,600	0,624	0,569
395	0,017	308,359	3083,595	0,599	0,623	0,568
400	0,017	308,359	3083,595	0,600	0,625	0,569
405	0,017	313,674	3136,743	0,599	0,624	0,568
410	0,017	318,989	3189,892	0,598	0,623	0,567
415	0,017	318,989	3189,892	0,600	0,624	0,569
420	0,018	324,304	3243,040	0,599	0,623	0,567
425	0,018	334,944	3349,435	0,595	0,619	0,564
430	0,018	340,258	3402,584	0,594	0,618	0,563
435	0,018	366,842	3668,425	0,584	0,608	0,553
440	0,018	345,573	3455,732	0,595	0,619	0,563
445	0,019	345,573	3455,732	0,596	0,621	0,565
450	0,019	377,472	3774,722	0,584	0,608	0,553
455	0,019	377,472	3774,722	0,585	0,609	0,554
460	0,019	382,787	3827,870	0,584	0,609	0,553
465	0,019	382,787	3827,870	0,586	0,610	0,555
470	0,020	393,417	3934,167	0,583	0,607	0,552
475	0,020	393,417	3934,167	0,584	0,609	0,553
480	0,020	388,102	3881,019	0,588	0,612	0,557
485	0,020	393,417	3934,167	0,587	0,611	0,556
490	0,020	404,056	4040,562	0,584	0,609	0,553
495	0,021	451,900	4518,997	0,569	0,593	0,538
500	0,021	414,686	4146,859	0,583	0,607	0,552
505	0,021	446,585	4465,849	0,573	0,597	0,542
510	0,021	420,001	4200,008	0,584	0,608	0,553
515	0,022	430,640	4306,403	0,581	0,605	0,550
520	0,022	457,224	4572,244	0,573	0,597	0,542
525	0,022	457,224	4572,244	0,575	0,599	0,544
530	0,022	462,539	4625,392	0,574	0,598	0,543
535	0,022	462,539	4625,392	0,575	0,599	0,544
540	0,023	467,854	4678,541	0,575	0,599	0,544
545	0,023	467,854	4678,541	0,576	0,600	0,545
550	0,023	478,484	4784,838	0,574	0,598	0,543
555	0,023	483,799	4837,986	0,573	0,597	0,542
560	0,023	483,799	4837,986	0,575	0,599	0,544
565	0,024	489,123	4891,233	0,574	0,598	0,543
570	0,024	494,438	4944,381	0,574	0,598	0,543
575	0,024	505,068	5050,678	0,572	0,596	0,541
580	0,024	510,383	5103,827	0,571	0,595	0,540
585	0,024	510,383	5103,827	0,572	0,596	0,541

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P12PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,025	531,652	5316,519	0,567	0,591	0,537
595	0,025	547,596	5475,965	0,564	0,588	0,533
600	0,025	542,282	5422,816	0,567	0,591	0,536
605	0,025	558,236	5582,360	0,563	0,588	0,533
610	0,026	563,551	5635,508	0,563	0,587	0,533
615	0,026	563,551	5635,508	0,564	0,588	0,534
620	0,026	574,181	5741,805	0,563	0,587	0,532
625	0,026	574,181	5741,805	0,564	0,588	0,533
630	0,026	574,181	5741,805	0,565	0,589	0,534
635	0,027	579,495	5794,954	0,564	0,588	0,534
640	0,027	584,820	5848,200	0,564	0,588	0,533
645	0,027	590,135	5901,349	0,564	0,588	0,533
650	0,027	600,765	6007,646	0,562	0,586	0,532
655	0,027	616,719	6167,190	0,559	0,583	0,529
660	0,028	637,978	6379,784	0,555	0,579	0,525
665	0,028	632,664	6326,635	0,558	0,582	0,527
670	0,028	648,618	6486,179	0,555	0,579	0,525
675	0,028	643,293	6432,932	0,557	0,581	0,527
680	0,028	648,618	6486,179	0,557	0,581	0,526
685	0,029	653,933	6539,327	0,557	0,581	0,526
690	0,029	659,248	6592,476	0,556	0,581	0,526
695	0,029	664,562	6645,624	0,556	0,580	0,526
700	0,029	675,192	6751,921	0,555	0,579	0,525
705	0,029	685,832	6858,316	0,554	0,578	0,523
710	0,030	701,776	7017,762	0,551	0,575	0,521
715	0,030	701,776	7017,762	0,552	0,576	0,522
720	0,030	717,731	7177,306	0,550	0,574	0,520
725	0,030	723,045	7230,454	0,550	0,574	0,519
730	0,031	728,360	7283,603	0,550	0,574	0,519
735	0,031	733,675	7336,751	0,549	0,573	0,519
740	0,031	733,675	7336,751	0,550	0,574	0,520
745	0,031	744,315	7443,146	0,549	0,573	0,519
750	0,031	744,315	7443,146	0,550	0,574	0,520
755	0,032	749,629	7496,295	0,550	0,574	0,520
760	0,032	754,944	7549,443	0,550	0,574	0,520
765	0,032	765,574	7655,740	0,549	0,573	0,518
770	0,032	786,843	7868,432	0,546	0,570	0,515
775	0,032	792,158	7921,581	0,546	0,569	0,515
780	0,033	792,158	7921,581	0,546	0,570	0,516
785	0,033	808,112	8081,125	0,544	0,568	0,514
790	0,033	802,788	8027,878	0,546	0,570	0,516
795	0,033	813,427	8134,273	0,545	0,569	0,515
800	0,033	818,742	8187,422	0,545	0,569	0,515
805	0,034	824,057	8240,570	0,545	0,569	0,515
810	0,034	829,372	8293,719	0,545	0,569	0,515
815	0,034	834,687	8346,867	0,545	0,569	0,515
820	0,034	845,326	8453,262	0,544	0,568	0,514
825	0,035	845,326	8453,262	0,545	0,568	0,514
830	0,035	850,641	8506,411	0,544	0,568	0,514
835	0,035	877,225	8772,251	0,541	0,565	0,511
840	0,035	882,540	8825,400	0,541	0,565	0,511
845	0,035	887,855	8878,549	0,541	0,565	0,511
850	0,036	887,855	8878,549	0,542	0,565	0,512
855	0,036	898,494	8984,944	0,541	0,565	0,511
860	0,036	914,439	9144,389	0,539	0,563	0,509
865	0,036	914,439	9144,389	0,540	0,564	0,510
870	0,036	909,124	9091,241	0,541	0,565	0,511
875	0,037	914,439	9144,389	0,541	0,565	0,511
880	0,037	978,237	9782,368	0,533	0,556	0,503

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P13PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	69,113	691,127	1,000	1,000	1,000
5	0,000	74,428	744,275	0,528	0,552	0,498
10	0,000	74,428	744,275	0,620	0,644	0,588
15	0,001	69,113	691,127	0,620	0,644	1,000
20	0,001	74,428	744,275	0,712	0,735	0,681
25	0,001	69,113	691,127	0,712	0,735	1,000
30	0,001	79,752	797,522	0,674	0,698	0,642
35	0,001	79,752	797,522	0,694	0,718	0,663
40	0,002	85,067	850,670	0,658	0,682	0,626
45	0,002	79,752	797,522	0,727	0,750	0,696
50	0,002	85,067	850,670	0,688	0,712	0,656
55	0,002	90,382	903,819	0,662	0,686	0,631
60	0,002	106,326	1063,265	0,599	0,623	0,568
65	0,003	106,326	1063,265	0,610	0,634	0,578
70	0,003	111,651	1116,511	0,602	0,626	0,570
75	0,003	106,326	1063,265	0,629	0,653	0,597
80	0,003	111,651	1116,511	0,620	0,644	0,588
85	0,003	116,966	1169,660	0,612	0,636	0,580
90	0,004	122,281	1222,808	0,605	0,630	0,574
95	0,004	122,281	1222,808	0,613	0,637	0,581
100	0,004	122,281	1222,808	0,620	0,644	0,588
105	0,004	122,281	1222,808	0,626	0,650	0,595
110	0,005	122,281	1222,808	0,632	0,657	0,601
115	0,005	127,596	1275,957	0,625	0,650	0,594
120	0,005	132,911	1329,105	0,620	0,644	0,588
125	0,005	127,596	1275,957	0,637	0,661	0,605
130	0,005	132,911	1329,105	0,630	0,655	0,599
135	0,006	138,225	1382,254	0,625	0,649	0,593
140	0,006	138,225	1382,254	0,629	0,654	0,598
145	0,006	138,225	1382,254	0,634	0,659	0,603
150	0,006	143,550	1435,500	0,629	0,653	0,597
155	0,006	143,550	1435,500	0,633	0,658	0,602
160	0,007	143,550	1435,500	0,637	0,662	0,606
165	0,007	143,550	1435,500	0,641	0,666	0,610
170	0,007	154,180	1541,797	0,628	0,652	0,596
175	0,007	154,180	1541,797	0,631	0,656	0,600
180	0,007	154,180	1541,797	0,635	0,660	0,604
185	0,008	154,180	1541,797	0,639	0,663	0,607
190	0,008	154,180	1541,797	0,642	0,667	0,611
195	0,008	159,495	1594,946	0,638	0,662	0,606
200	0,008	164,809	1648,094	0,634	0,658	0,602
205	0,008	164,809	1648,094	0,637	0,661	0,605
210	0,009	170,124	1701,243	0,633	0,657	0,601
215	0,009	170,124	1701,243	0,636	0,660	0,604
220	0,009	191,394	1913,935	0,614	0,638	0,582
225	0,009	191,394	1913,935	0,617	0,641	0,585
230	0,009	191,394	1913,935	0,620	0,644	0,588
235	0,010	196,708	1967,084	0,617	0,641	0,585
240	0,010	170,124	1701,243	0,651	0,675	0,619
245	0,010	202,023	2020,232	0,617	0,641	0,585
250	0,010	217,978	2179,776	0,604	0,629	0,573
255	0,010	207,348	2073,479	0,617	0,641	0,585
260	0,011	212,663	2126,627	0,614	0,639	0,583
265	0,011	212,663	2126,627	0,617	0,641	0,586
270	0,011	217,978	2179,776	0,615	0,639	0,583
275	0,011	223,292	2232,924	0,612	0,637	0,581
280	0,011	223,292	2232,924	0,615	0,639	0,583
285	0,012	223,292	2232,924	0,617	0,642	0,586
290	0,012	233,922	2339,221	0,611	0,635	0,579

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P13PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,012	228,607	2286,073	0,617	0,642	0,586
300	0,012	233,922	2339,221	0,615	0,639	0,584
305	0,013	233,922	2339,221	0,617	0,642	0,586
310	0,013	233,922	2339,221	0,620	0,644	0,588
315	0,013	239,247	2392,468	0,617	0,642	0,586
320	0,013	244,562	2445,616	0,615	0,640	0,584
325	0,013	239,247	2392,468	0,622	0,646	0,590
330	0,014	249,876	2498,765	0,616	0,640	0,584
335	0,014	255,191	2551,913	0,614	0,638	0,582
340	0,014	255,191	2551,913	0,616	0,640	0,584
345	0,014	255,191	2551,913	0,618	0,642	0,586
350	0,014	281,775	2817,754	0,602	0,626	0,570
355	0,015	287,090	2870,903	0,600	0,625	0,569
360	0,015	292,405	2924,051	0,599	0,623	0,568
365	0,015	292,405	2924,051	0,601	0,625	0,569
370	0,015	297,720	2977,200	0,599	0,624	0,568
375	0,015	297,720	2977,200	0,601	0,626	0,570
380	0,016	303,045	3030,446	0,600	0,624	0,569
385	0,016	303,045	3030,446	0,602	0,626	0,570
390	0,016	303,045	3030,446	0,603	0,628	0,572
395	0,016	308,359	3083,595	0,602	0,626	0,571
400	0,016	313,674	3136,743	0,601	0,625	0,570
405	0,017	318,989	3189,892	0,600	0,624	0,568
410	0,017	318,989	3189,892	0,601	0,626	0,570
415	0,017	324,304	3243,040	0,600	0,624	0,569
420	0,017	329,619	3296,189	0,599	0,623	0,568
425	0,017	334,944	3349,435	0,598	0,622	0,567
430	0,018	334,944	3349,435	0,599	0,624	0,568
435	0,018	334,944	3349,435	0,601	0,625	0,570
440	0,018	340,258	3402,584	0,600	0,624	0,568
445	0,018	372,157	3721,573	0,586	0,611	0,555
450	0,018	366,842	3668,425	0,590	0,615	0,559
455	0,019	366,842	3668,425	0,592	0,616	0,561
460	0,019	372,157	3721,573	0,591	0,615	0,560
465	0,019	377,472	3774,722	0,590	0,614	0,559
470	0,019	382,787	3827,870	0,589	0,613	0,558
475	0,019	382,787	3827,870	0,591	0,615	0,559
480	0,020	388,102	3881,019	0,590	0,614	0,559
485	0,020	393,417	3934,167	0,589	0,613	0,558
490	0,020	414,686	4146,859	0,582	0,606	0,551
495	0,020	393,417	3934,167	0,592	0,616	0,560
500	0,021	409,371	4093,711	0,587	0,611	0,555
505	0,021	404,056	4040,562	0,590	0,614	0,559
510	0,021	414,686	4146,859	0,587	0,611	0,556
515	0,021	409,371	4093,711	0,590	0,615	0,559
520	0,021	420,001	4200,008	0,588	0,612	0,557
525	0,022	425,316	4253,156	0,587	0,611	0,556
530	0,022	425,316	4253,156	0,588	0,612	0,557
535	0,022	430,640	4306,403	0,587	0,612	0,556
540	0,022	451,900	4518,997	0,581	0,605	0,550
545	0,022	457,224	4572,244	0,581	0,605	0,550
550	0,023	457,224	4572,244	0,582	0,606	0,551
555	0,023	467,854	4678,541	0,579	0,604	0,548
560	0,023	467,854	4678,541	0,581	0,605	0,550
565	0,023	478,484	4784,838	0,578	0,602	0,547
570	0,023	473,169	4731,689	0,581	0,605	0,550
575	0,024	483,799	4837,986	0,579	0,603	0,548
580	0,024	489,123	4891,233	0,578	0,603	0,547
585	0,024	478,484	4784,838	0,583	0,607	0,552

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P13PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,024	489,123	4891,233	0,581	0,605	0,550
595	0,024	494,438	4944,381	0,580	0,604	0,549
600	0,025	505,068	5050,678	0,578	0,602	0,547
605	0,025	505,068	5050,678	0,579	0,603	0,548
610	0,025	510,383	5103,827	0,578	0,603	0,548
615	0,025	526,337	5263,371	0,575	0,599	0,544
620	0,025	510,383	5103,827	0,581	0,605	0,550
625	0,026	536,967	5369,668	0,574	0,598	0,543
635	0,026	547,596	5475,965	0,573	0,597	0,542
640	0,026	542,282	5422,816	0,576	0,600	0,545
645	0,026	552,921	5529,211	0,574	0,598	0,543
650	0,027	552,921	5529,211	0,575	0,599	0,544
655	0,027	558,236	5582,360	0,574	0,598	0,543
660	0,027	558,236	5582,360	0,575	0,599	0,544
665	0,027	552,921	5529,211	0,578	0,602	0,547
670	0,027	568,866	5688,657	0,574	0,599	0,544
675	0,028	568,866	5688,657	0,575	0,600	0,544
680	0,028	579,495	5794,954	0,574	0,598	0,543
685	0,028	584,820	5848,200	0,573	0,597	0,542
690	0,028	590,135	5901,349	0,573	0,597	0,542
695	0,029	590,135	5901,349	0,574	0,598	0,543
700	0,029	595,450	5954,497	0,573	0,597	0,542
705	0,029	600,765	6007,646	0,573	0,597	0,542
710	0,029	627,349	6273,487	0,567	0,592	0,537
715	0,029	595,450	5954,497	0,576	0,600	0,545
720	0,030	627,349	6273,487	0,569	0,593	0,539
725	0,030	653,933	6539,327	0,564	0,588	0,533
730	0,030	637,978	6379,784	0,569	0,593	0,538
735	0,030	648,618	6486,179	0,567	0,591	0,536
740	0,030	648,618	6486,179	0,568	0,592	0,537
745	0,031	648,618	6486,179	0,569	0,593	0,538
750	0,031	648,618	6486,179	0,570	0,594	0,539
755	0,031	653,933	6539,327	0,569	0,594	0,539
760	0,031	664,562	6645,624	0,568	0,592	0,537
765	0,031	669,877	6698,773	0,568	0,592	0,537
770	0,032	680,517	6805,168	0,566	0,590	0,535
775	0,032	675,192	6751,921	0,568	0,592	0,537
780	0,032	680,517	6805,168	0,568	0,592	0,537
785	0,032	707,091	7070,910	0,563	0,587	0,532
790	0,032	707,091	7070,910	0,564	0,588	0,533
795	0,033	712,416	7124,157	0,564	0,588	0,533
800	0,033	712,416	7124,157	0,564	0,589	0,534
805	0,033	717,731	7177,306	0,564	0,588	0,534
810	0,033	701,776	7017,762	0,568	0,592	0,538
815	0,033	717,731	7177,306	0,566	0,590	0,535
820	0,034	733,675	7336,751	0,563	0,588	0,533
825	0,034	733,675	7336,751	0,564	0,588	0,534
830	0,034	733,675	7336,751	0,565	0,589	0,534
835	0,034	744,315	7443,146	0,564	0,588	0,533
840	0,034	744,315	7443,146	0,565	0,589	0,534
845	0,035	749,629	7496,295	0,564	0,588	0,534
850	0,035	749,629	7496,295	0,565	0,589	0,534
855	0,035	760,259	7602,592	0,564	0,588	0,533
860	0,035	765,574	7655,740	0,564	0,588	0,533
865	0,035	765,574	7655,740	0,564	0,588	0,534
870	0,036	770,889	7708,889	0,564	0,588	0,533
875	0,036	770,889	7708,889	0,565	0,589	0,534
880	0,036	792,158	7921,581	0,562	0,586	0,531
885	0,036	792,158	7921,581	0,562	0,586	0,532

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P14PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	69,113	691,127	0,508	0,531	0,479
10	0,000	63,798	637,978	0,508	0,531	1,000
15	0,001	69,113	691,127	0,652	0,677	0,621
20	0,001	69,113	691,127	0,691	0,715	0,659
25	0,001	74,428	744,275	0,628	0,652	0,596
30	0,001	74,428	744,275	0,652	0,677	0,621
35	0,001	74,428	744,275	0,673	0,697	0,641
40	0,001	79,752	797,522	0,636	0,661	0,605
45	0,002	74,428	744,275	0,706	0,730	0,675
50	0,002	79,752	797,522	0,666	0,691	0,635
55	0,002	85,067	850,670	0,641	0,665	0,609
60	0,002	79,752	797,522	0,691	0,715	0,659
65	0,002	90,382	903,819	0,633	0,658	0,602
70	0,002	90,382	903,819	0,643	0,667	0,612
75	0,003	106,326	1063,265	0,589	0,614	0,558
80	0,003	106,326	1063,265	0,598	0,622	0,567
85	0,003	101,012	1010,116	0,624	0,648	0,593
90	0,003	111,651	1116,511	0,598	0,622	0,567
95	0,003	111,651	1116,511	0,605	0,630	0,574
100	0,003	111,651	1116,511	0,612	0,637	0,581
105	0,004	122,281	1222,808	0,592	0,616	0,561
110	0,004	122,281	1222,808	0,598	0,622	0,567
115	0,004	122,281	1222,808	0,604	0,628	0,573
120	0,004	127,596	1275,957	0,598	0,622	0,567
125	0,004	127,596	1275,957	0,604	0,628	0,572
130	0,005	127,596	1275,957	0,609	0,633	0,577
135	0,005	132,911	1329,105	0,603	0,627	0,572
140	0,005	132,911	1329,105	0,608	0,632	0,577
145	0,005	132,911	1329,105	0,613	0,637	0,581
150	0,005	132,911	1329,105	0,617	0,642	0,586
155	0,005	138,225	1382,254	0,612	0,636	0,580
160	0,006	138,225	1382,254	0,616	0,640	0,584
165	0,006	138,225	1382,254	0,620	0,644	0,589
170	0,006	143,550	1435,500	0,615	0,639	0,583
175	0,006	138,225	1382,254	0,628	0,652	0,596
180	0,006	148,865	1488,649	0,614	0,638	0,582
185	0,006	148,865	1488,649	0,617	0,642	0,586
190	0,007	143,550	1435,500	0,630	0,654	0,598
195	0,007	148,865	1488,649	0,625	0,649	0,593
200	0,007	148,865	1488,649	0,628	0,652	0,596
205	0,007	148,865	1488,649	0,631	0,656	0,600
210	0,007	154,180	1541,797	0,626	0,651	0,595
215	0,007	154,180	1541,797	0,629	0,654	0,598
220	0,008	154,180	1541,797	0,632	0,657	0,601
225	0,008	159,495	1594,946	0,628	0,652	0,596
230	0,008	164,809	1648,094	0,624	0,648	0,592
235	0,008	159,495	1594,946	0,634	0,658	0,602
240	0,008	164,809	1648,094	0,629	0,654	0,598
245	0,009	170,124	1701,243	0,625	0,650	0,594
250	0,009	159,495	1594,946	0,642	0,666	0,610
255	0,009	170,124	1701,243	0,630	0,655	0,599
260	0,009	170,124	1701,243	0,633	0,658	0,602
265	0,009	191,394	1913,935	0,611	0,636	0,580
270	0,009	191,394	1913,935	0,614	0,638	0,582
275	0,010	196,708	1967,084	0,611	0,635	0,579
280	0,010	196,708	1967,084	0,613	0,638	0,582
285	0,010	202,023	2020,232	0,610	0,635	0,579
290	0,010	202,023	2020,232	0,613	0,637	0,581

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P13PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,010	207,348	2073,479	0,610	0,634	0,579
300	0,010	212,663	2126,627	0,607	0,632	0,576
305	0,011	212,663	2126,627	0,610	0,634	0,578
310	0,011	212,663	2126,627	0,612	0,636	0,580
315	0,011	217,978	2179,776	0,609	0,633	0,578
320	0,011	217,978	2179,776	0,611	0,636	0,580
325	0,011	217,978	2179,776	0,613	0,638	0,582
330	0,011	223,292	2232,924	0,611	0,635	0,579
335	0,012	223,292	2232,924	0,613	0,637	0,581
340	0,012	228,607	2286,073	0,610	0,635	0,579
345	0,012	228,607	2286,073	0,612	0,637	0,581
350	0,012	228,607	2286,073	0,614	0,639	0,583
355	0,012	233,922	2339,221	0,612	0,636	0,581
360	0,013	239,247	2392,468	0,610	0,634	0,578
365	0,013	244,562	2445,616	0,608	0,632	0,576
370	0,013	249,876	2498,765	0,605	0,630	0,574
375	0,013	249,876	2498,765	0,607	0,632	0,576
380	0,013	255,191	2551,913	0,605	0,630	0,574
385	0,013	249,876	2498,765	0,611	0,635	0,579
390	0,014	260,506	2605,062	0,605	0,629	0,574
395	0,014	276,461	2764,606	0,596	0,621	0,565
400	0,014	271,146	2711,457	0,601	0,626	0,570
405	0,014	281,775	2817,754	0,596	0,621	0,565
410	0,014	287,090	2870,903	0,595	0,619	0,564
415	0,014	287,090	2870,903	0,596	0,621	0,565
420	0,015	287,090	2870,903	0,598	0,622	0,567
425	0,015	297,720	2977,200	0,593	0,618	0,562
430	0,015	297,720	2977,200	0,595	0,619	0,564
435	0,015	303,045	3030,446	0,594	0,618	0,562
440	0,015	297,720	2977,200	0,598	0,622	0,567
445	0,015	308,359	3083,595	0,594	0,618	0,562
450	0,016	308,359	3083,595	0,595	0,619	0,564
455	0,016	313,674	3136,743	0,594	0,618	0,563
460	0,016	313,674	3136,743	0,595	0,620	0,564
465	0,016	313,674	3136,743	0,597	0,621	0,565
470	0,016	318,989	3189,892	0,595	0,620	0,564
475	0,017	329,619	3296,189	0,591	0,616	0,560
480	0,017	329,619	3296,189	0,593	0,617	0,561
485	0,017	334,944	3349,435	0,591	0,616	0,560
490	0,017	340,258	3402,584	0,590	0,614	0,559
495	0,017	340,258	3402,584	0,592	0,616	0,560
500	0,017	345,573	3455,732	0,590	0,615	0,559
505	0,018	340,258	3402,584	0,594	0,618	0,563
510	0,018	366,842	3668,425	0,583	0,608	0,552
515	0,018	372,157	3721,573	0,582	0,606	0,551
520	0,018	372,157	3721,573	0,584	0,608	0,553
525	0,018	388,102	3881,019	0,578	0,602	0,547
530	0,018	382,787	3827,870	0,582	0,606	0,551
535	0,019	388,102	3881,019	0,581	0,605	0,550
540	0,019	388,102	3881,019	0,582	0,606	0,551
545	0,019	388,102	3881,019	0,583	0,607	0,552
550	0,019	398,741	3987,414	0,580	0,604	0,549
555	0,019	398,741	3987,414	0,581	0,605	0,550
560	0,019	398,741	3987,414	0,582	0,607	0,551
565	0,020	409,371	4093,711	0,579	0,604	0,548
570	0,020	409,371	4093,711	0,581	0,605	0,550
575	0,020	409,371	4093,711	0,582	0,606	0,551
580	0,020	414,686	4146,859	0,581	0,605	0,550
585	0,020	420,001	4200,008	0,580	0,604	0,549

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P13PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,021	425,316	4253,156	0,579	0,603	0,548
595	0,021	425,316	4253,156	0,580	0,605	0,549
600	0,021	446,585	4465,849	0,574	0,598	0,543
605	0,021	425,316	4253,156	0,583	0,607	0,552
610	0,021	457,224	4572,244	0,572	0,597	0,542
615	0,021	462,539	4625,392	0,572	0,596	0,541
620	0,022	467,854	4678,541	0,571	0,595	0,540
625	0,022	462,539	4625,392	0,574	0,598	0,543
630	0,022	473,169	4731,689	0,571	0,596	0,541
635	0,022	478,484	4784,838	0,571	0,595	0,540
640	0,022	483,799	4837,986	0,570	0,594	0,539
645	0,022	483,799	4837,986	0,571	0,595	0,540
650	0,023	483,799	4837,986	0,572	0,596	0,541
655	0,023	494,438	4944,381	0,570	0,594	0,539
660	0,023	494,438	4944,381	0,571	0,595	0,540
665	0,023	499,753	4997,530	0,570	0,594	0,539
670	0,023	505,068	5050,678	0,570	0,594	0,539
675	0,023	510,383	5103,827	0,569	0,593	0,538
680	0,024	552,921	5529,211	0,558	0,582	0,528
685	0,024	536,967	5369,668	0,563	0,587	0,533
690	0,024	536,967	5369,668	0,564	0,588	0,534
695	0,024	547,596	5475,965	0,562	0,586	0,532
700	0,024	552,921	5529,211	0,562	0,586	0,531
705	0,025	558,236	5582,360	0,561	0,585	0,531
710	0,025	558,236	5582,360	0,562	0,586	0,532
715	0,025	563,551	5635,508	0,562	0,586	0,531
720	0,025	563,551	5635,508	0,563	0,587	0,532
725	0,025	568,866	5688,657	0,562	0,586	0,532
730	0,025	574,181	5741,805	0,562	0,586	0,531
735	0,026	579,495	5794,954	0,561	0,585	0,531
740	0,026	568,866	5688,657	0,565	0,589	0,534
745	0,026	579,495	5794,954	0,563	0,587	0,532
750	0,026	590,135	5901,349	0,561	0,585	0,531
755	0,026	600,765	6007,646	0,560	0,584	0,529
760	0,026	595,450	5954,497	0,562	0,586	0,531
770	0,027	622,034	6220,338	0,557	0,581	0,527
775	0,027	627,349	6273,487	0,557	0,581	0,526
780	0,027	627,349	6273,487	0,557	0,581	0,527
785	0,027	632,664	6326,635	0,557	0,581	0,527
790	0,028	632,664	6326,635	0,558	0,582	0,527
795	0,028	637,978	6379,784	0,558	0,582	0,527
800	0,028	648,618	6486,179	0,556	0,580	0,525
805	0,028	637,978	6379,784	0,559	0,583	0,529
810	0,028	648,618	6486,179	0,558	0,582	0,527
815	0,028	653,933	6539,327	0,557	0,581	0,527
820	0,029	653,933	6539,327	0,558	0,582	0,527
825	0,029	669,877	6698,773	0,555	0,579	0,525
830	0,029	685,832	6858,316	0,553	0,577	0,522
835	0,029	675,192	6751,921	0,556	0,580	0,525
840	0,029	680,517	6805,168	0,555	0,579	0,525
845	0,029	701,776	7017,762	0,552	0,576	0,521
850	0,030	701,776	7017,762	0,552	0,576	0,522
855	0,030	717,731	7177,306	0,550	0,574	0,520
860	0,030	712,416	7124,157	0,552	0,576	0,521
865	0,030	717,731	7177,306	0,551	0,575	0,521
870	0,030	717,731	7177,306	0,552	0,576	0,522
875	0,030	733,675	7336,751	0,550	0,574	0,520
880	0,031	728,360	7283,603	0,552	0,576	0,521
885	0,031	733,675	7336,751	0,551	0,575	0,521

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P15PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	69,113	691,127	0,517	0,541	0,488
10	0,000	69,113	691,127	0,608	0,633	0,577
15	0,001	74,428	744,275	0,570	0,594	0,539
20	0,001	74,428	744,275	0,608	0,633	0,577
25	0,001	79,752	797,522	0,584	0,608	0,553
30	0,001	85,067	850,670	0,570	0,594	0,539
35	0,001	85,067	850,670	0,590	0,615	0,559
40	0,002	90,382	903,819	0,579	0,603	0,548
45	0,002	106,326	1063,265	0,532	0,556	0,503
50	0,002	111,651	1116,511	0,531	0,554	0,501
55	0,002	111,651	1116,511	0,543	0,567	0,513
60	0,002	111,651	1116,511	0,554	0,578	0,524
65	0,002	111,651	1116,511	0,565	0,589	0,534
70	0,003	116,966	1169,660	0,561	0,585	0,530
75	0,003	116,966	1169,660	0,570	0,594	0,539
80	0,003	116,966	1169,660	0,579	0,603	0,548
85	0,003	122,281	1222,808	0,574	0,598	0,543
90	0,003	122,281	1222,808	0,581	0,606	0,551
95	0,004	127,596	1275,957	0,577	0,601	0,546
100	0,004	127,596	1275,957	0,584	0,608	0,553
105	0,004	132,911	1329,105	0,580	0,604	0,549
110	0,004	127,596	1275,957	0,597	0,621	0,565
115	0,004	132,911	1329,105	0,592	0,616	0,561
120	0,005	138,225	1382,254	0,588	0,612	0,557
125	0,005	132,911	1329,105	0,603	0,627	0,572
130	0,005	138,225	1382,254	0,598	0,623	0,567
135	0,005	138,225	1382,254	0,603	0,628	0,572
140	0,005	138,225	1382,254	0,608	0,633	0,577
145	0,005	143,550	1435,500	0,604	0,628	0,572
150	0,006	148,865	1488,649	0,600	0,624	0,568
155	0,006	148,865	1488,649	0,604	0,628	0,573
160	0,006	148,865	1488,649	0,608	0,633	0,577
165	0,006	148,865	1488,649	0,612	0,637	0,581
170	0,006	148,865	1488,649	0,616	0,641	0,585
175	0,007	148,865	1488,649	0,620	0,645	0,589
180	0,007	154,180	1541,797	0,616	0,640	0,584
185	0,007	159,495	1594,946	0,612	0,636	0,580
190	0,007	159,495	1594,946	0,615	0,640	0,584
195	0,007	159,495	1594,946	0,619	0,643	0,587
200	0,008	164,809	1648,094	0,615	0,639	0,584
205	0,008	164,809	1648,094	0,618	0,643	0,587
210	0,008	164,809	1648,094	0,622	0,646	0,590
215	0,008	170,124	1701,243	0,618	0,642	0,586
220	0,008	170,124	1701,243	0,621	0,645	0,589
225	0,008	170,124	1701,243	0,624	0,648	0,592
230	0,009	191,394	1913,935	0,603	0,627	0,571
235	0,009	191,394	1913,935	0,605	0,630	0,574
240	0,009	191,394	1913,935	0,608	0,633	0,577
245	0,009	196,708	1967,084	0,606	0,630	0,574
250	0,009	196,708	1967,084	0,608	0,633	0,577
255	0,010	196,708	1967,084	0,611	0,635	0,579
260	0,010	196,708	1967,084	0,613	0,638	0,582
265	0,010	207,348	2073,479	0,606	0,630	0,574
270	0,010	212,663	2126,627	0,603	0,628	0,572
275	0,010	207,348	2073,479	0,611	0,635	0,579
280	0,011	212,663	2126,627	0,608	0,633	0,577
285	0,011	217,978	2179,776	0,606	0,630	0,575
290	0,011	223,292	2232,924	0,604	0,628	0,572

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P15PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,011	223,292	2232,924	0,606	0,630	0,575
300	0,011	223,292	2232,924	0,608	0,633	0,577
305	0,011	223,292	2232,924	0,610	0,635	0,579
310	0,012	233,922	2339,221	0,604	0,628	0,573
315	0,012	233,922	2339,221	0,606	0,630	0,575
320	0,012	233,922	2339,221	0,608	0,633	0,577
325	0,012	239,247	2392,468	0,606	0,631	0,575
330	0,012	244,562	2445,616	0,604	0,629	0,573
335	0,013	249,876	2498,765	0,602	0,627	0,571
340	0,013	255,191	2551,913	0,601	0,625	0,569
345	0,013	255,191	2551,913	0,603	0,627	0,571
350	0,013	260,506	2605,062	0,601	0,625	0,570
355	0,013	255,191	2551,913	0,606	0,631	0,575
360	0,014	260,506	2605,062	0,605	0,629	0,573
365	0,014	281,775	2817,754	0,593	0,617	0,562
370	0,014	287,090	2870,903	0,591	0,616	0,560
375	0,014	287,090	2870,903	0,593	0,617	0,562
380	0,014	292,405	2924,051	0,592	0,616	0,561
385	0,014	292,405	2924,051	0,593	0,618	0,562
390	0,015	297,720	2977,200	0,592	0,616	0,561
395	0,015	297,720	2977,200	0,594	0,618	0,563
400	0,015	303,045	3030,446	0,593	0,617	0,561
405	0,015	308,359	3083,595	0,591	0,616	0,560
410	0,015	308,359	3083,595	0,593	0,617	0,562
415	0,016	308,359	3083,595	0,594	0,619	0,563
420	0,016	313,674	3136,743	0,593	0,618	0,562
425	0,016	318,989	3189,892	0,592	0,616	0,561
430	0,016	313,674	3136,743	0,596	0,621	0,565
435	0,016	313,674	3136,743	0,598	0,622	0,567
440	0,017	329,619	3296,189	0,591	0,615	0,560
445	0,017	329,619	3296,189	0,593	0,617	0,562
450	0,017	334,944	3349,435	0,592	0,616	0,560
455	0,017	334,944	3349,435	0,593	0,617	0,562
460	0,017	345,573	3455,732	0,589	0,614	0,558
465	0,017	361,518	3615,178	0,583	0,608	0,552
470	0,018	361,518	3615,178	0,585	0,609	0,554
475	0,018	361,518	3615,178	0,586	0,611	0,555
480	0,018	372,157	3721,573	0,583	0,607	0,552
485	0,018	377,472	3774,722	0,582	0,606	0,551
490	0,018	382,787	3827,870	0,581	0,605	0,550
495	0,019	388,102	3881,019	0,580	0,605	0,549
500	0,019	393,417	3934,167	0,580	0,604	0,549
505	0,019	393,417	3934,167	0,581	0,605	0,550
510	0,019	393,417	3934,167	0,582	0,606	0,551
515	0,019	398,741	3987,414	0,581	0,606	0,550
520	0,020	398,741	3987,414	0,583	0,607	0,552
525	0,020	398,741	3987,414	0,584	0,608	0,553
530	0,020	409,371	4093,711	0,581	0,605	0,550
535	0,020	409,371	4093,711	0,582	0,607	0,551
540	0,020	420,001	4200,008	0,580	0,604	0,549
545	0,020	425,316	4253,156	0,579	0,603	0,548
550	0,021	425,316	4253,156	0,580	0,604	0,549
555	0,021	451,900	4518,997	0,572	0,596	0,541
560	0,021	451,900	4518,997	0,573	0,597	0,542
565	0,021	457,224	4572,244	0,572	0,596	0,542
570	0,021	457,224	4572,244	0,574	0,598	0,543
575	0,022	467,854	4678,541	0,571	0,595	0,540
580	0,022	467,854	4678,541	0,572	0,596	0,541
585	0,022	473,169	4731,689	0,572	0,596	0,541

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P15PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,022	478,484	4784,838	0,571	0,595	0,540
595	0,022	478,484	4784,838	0,572	0,596	0,541
600	0,023	478,484	4784,838	0,573	0,597	0,542
605	0,023	489,123	4891,233	0,571	0,595	0,540
610	0,023	489,123	4891,233	0,572	0,596	0,541
615	0,023	494,438	4944,381	0,572	0,596	0,541
620	0,023	499,753	4997,530	0,571	0,595	0,540
625	0,023	505,068	5050,678	0,571	0,595	0,540
630	0,024	510,383	5103,827	0,570	0,594	0,539
635	0,024	505,068	5050,678	0,573	0,597	0,542
640	0,024	536,967	5369,668	0,564	0,589	0,534
645	0,024	531,652	5316,519	0,567	0,591	0,536
650	0,024	542,282	5422,816	0,565	0,589	0,534
655	0,025	542,282	5422,816	0,566	0,590	0,535
660	0,025	547,596	5475,965	0,566	0,590	0,535
665	0,025	552,921	5529,211	0,565	0,589	0,534
670	0,025	552,921	5529,211	0,566	0,590	0,535
675	0,025	558,236	5582,360	0,566	0,590	0,535
680	0,026	558,236	5582,360	0,567	0,591	0,536
685	0,026	563,551	5635,508	0,566	0,590	0,536
690	0,026	563,551	5635,508	0,567	0,591	0,536
695	0,026	563,551	5635,508	0,568	0,592	0,537
700	0,026	568,866	5688,657	0,568	0,592	0,537
705	0,026	574,181	5741,805	0,567	0,591	0,536
710	0,027	590,135	5901,349	0,564	0,588	0,533
715	0,027	590,135	5901,349	0,565	0,589	0,534
720	0,027	595,450	5954,497	0,565	0,589	0,534
725	0,027	616,719	6167,190	0,560	0,584	0,530
730	0,027	616,719	6167,190	0,561	0,585	0,531
735	0,028	622,034	6220,338	0,561	0,585	0,530
740	0,028	627,349	6273,487	0,561	0,585	0,530
745	0,028	632,664	6326,635	0,560	0,584	0,530
750	0,028	637,978	6379,784	0,560	0,584	0,529
755	0,028	643,293	6432,932	0,560	0,584	0,529
760	0,029	643,293	6432,932	0,560	0,584	0,530
765	0,029	648,618	6486,179	0,560	0,584	0,529
770	0,029	653,933	6539,327	0,560	0,584	0,529
775	0,029	653,933	6539,327	0,561	0,585	0,530
780	0,029	653,933	6539,327	0,561	0,585	0,531
785	0,029	664,562	6645,624	0,560	0,584	0,529
790	0,030	664,562	6645,624	0,561	0,585	0,530
795	0,030	664,562	6645,624	0,562	0,586	0,531
800	0,030	680,517	6805,168	0,559	0,583	0,528
805	0,030	680,517	6805,168	0,560	0,584	0,529
810	0,030	701,776	7017,762	0,556	0,580	0,526
815	0,031	707,091	7070,910	0,556	0,580	0,525
820	0,031	707,091	7070,910	0,557	0,581	0,526
825	0,031	717,731	7177,306	0,555	0,579	0,525
830	0,031	723,045	7230,454	0,555	0,579	0,525
835	0,031	723,045	7230,454	0,556	0,580	0,525
840	0,032	728,360	7283,603	0,555	0,580	0,525
845	0,032	728,360	7283,603	0,556	0,580	0,526
850	0,032	733,675	7336,751	0,556	0,580	0,526
855	0,032	733,675	7336,751	0,557	0,581	0,526
860	0,032	744,315	7443,146	0,555	0,580	0,525
865	0,032	749,629	7496,295	0,555	0,579	0,525
870	0,033	754,944	7549,443	0,555	0,579	0,525
875	0,033	754,944	7549,443	0,556	0,580	0,525
880	0,033	765,574	7655,740	0,554	0,578	0,524

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P16PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
5	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
10	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
15	0,001	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
20	0,001	69,113	691,127	0,704	1,000	1,000
25	0,001	79,752	797,522	0,733	0,755	0,702
30	0,001	85,067	850,670	0,665	0,690	0,634
35	0,001	85,067	850,670	0,686	0,710	0,654
40	0,002	85,067	850,670	0,704	0,727	0,672
45	0,002	85,067	850,670	0,719	0,742	0,688
50	0,002	90,382	903,819	0,679	0,704	0,648
55	0,002	90,382	903,819	0,692	0,716	0,661
60	0,002	111,651	1116,511	0,591	0,615	0,559
65	0,002	106,326	1063,265	0,622	0,646	0,590
70	0,003	111,651	1116,511	0,611	0,636	0,580
75	0,003	116,966	1169,660	0,603	0,627	0,571
80	0,003	116,966	1169,660	0,611	0,636	0,580
85	0,003	122,281	1222,808	0,603	0,628	0,572
90	0,003	127,596	1275,957	0,597	0,621	0,566
95	0,004	127,596	1275,957	0,604	0,629	0,573
100	0,004	132,911	1329,105	0,598	0,623	0,567
105	0,004	127,596	1275,957	0,618	0,642	0,586
110	0,004	132,911	1329,105	0,611	0,636	0,580
115	0,004	127,596	1275,957	0,630	0,654	0,598
120	0,005	138,225	1382,254	0,611	0,636	0,580
125	0,005	138,225	1382,254	0,617	0,641	0,585
130	0,005	143,550	1435,500	0,611	0,636	0,580
135	0,005	143,550	1435,500	0,616	0,641	0,585
140	0,005	143,550	1435,500	0,621	0,645	0,590
145	0,006	143,550	1435,500	0,626	0,650	0,594
150	0,006	143,550	1435,500	0,630	0,655	0,599
155	0,006	148,865	1488,649	0,625	0,649	0,593
160	0,006	154,180	1541,797	0,620	0,644	0,588
165	0,006	154,180	1541,797	0,624	0,648	0,592
170	0,007	154,180	1541,797	0,628	0,652	0,596
175	0,007	154,180	1541,797	0,632	0,656	0,600
180	0,007	164,809	1648,094	0,619	0,643	0,587
185	0,007	159,495	1594,946	0,630	0,655	0,599
190	0,007	164,809	1648,094	0,626	0,650	0,595
195	0,007	159,495	1594,946	0,638	0,662	0,606
200	0,008	170,124	1701,243	0,625	0,650	0,594
205	0,008	170,124	1701,243	0,628	0,653	0,597
210	0,008	175,449	1754,490	0,625	0,649	0,593
215	0,008	191,394	1913,935	0,608	0,632	0,577
220	0,008	175,449	1754,490	0,631	0,655	0,599
225	0,009	191,394	1913,935	0,614	0,639	0,583
230	0,009	191,394	1913,935	0,617	0,641	0,586
235	0,009	202,023	2020,232	0,608	0,633	0,577
240	0,009	207,348	2073,479	0,606	0,630	0,574
245	0,009	207,348	2073,479	0,608	0,633	0,577
250	0,010	207,348	2073,479	0,611	0,636	0,580
255	0,010	212,663	2126,627	0,609	0,633	0,577
260	0,010	223,292	2232,924	0,601	0,626	0,570
265	0,010	223,292	2232,924	0,604	0,628	0,572
270	0,010	223,292	2232,924	0,606	0,631	0,575
275	0,011	228,607	2286,073	0,604	0,628	0,573
280	0,011	233,922	2339,221	0,602	0,626	0,571
285	0,011	233,922	2339,221	0,604	0,629	0,573
290	0,011	244,562	2445,616	0,598	0,622	0,567

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P16PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,011	239,247	2392,468	0,605	0,629	0,573
300	0,012	249,876	2498,765	0,598	0,623	0,567
305	0,012	276,461	2764,606	0,582	0,606	0,551
310	0,012	255,191	2551,913	0,599	0,623	0,568
315	0,012	260,506	2605,062	0,597	0,621	0,566
320	0,012	255,191	2551,913	0,603	0,627	0,572
325	0,012	281,775	2817,754	0,587	0,611	0,556
330	0,013	249,876	2498,765	0,611	0,636	0,580
335	0,013	287,090	2870,903	0,587	0,612	0,556
340	0,013	297,720	2977,200	0,583	0,607	0,552
345	0,013	297,720	2977,200	0,585	0,609	0,554
350	0,013	297,720	2977,200	0,587	0,611	0,556
355	0,014	303,045	3030,446	0,586	0,610	0,555
360	0,014	308,359	3083,595	0,584	0,609	0,553
365	0,014	313,674	3136,743	0,583	0,607	0,552
370	0,014	308,359	3083,595	0,588	0,612	0,557
375	0,014	308,359	3083,595	0,590	0,614	0,559
380	0,015	318,989	3189,892	0,586	0,610	0,555
385	0,015	318,989	3189,892	0,587	0,612	0,556
390	0,015	329,619	3296,189	0,583	0,608	0,552
395	0,015	334,944	3349,435	0,582	0,607	0,551
400	0,015	329,619	3296,189	0,587	0,611	0,556
405	0,016	340,258	3402,584	0,583	0,607	0,552
410	0,016	340,258	3402,584	0,585	0,609	0,554
415	0,016	361,518	3615,178	0,576	0,600	0,545
420	0,016	372,157	3721,573	0,573	0,597	0,542
425	0,016	372,157	3721,573	0,574	0,599	0,544
430	0,017	372,157	3721,573	0,576	0,600	0,545
435	0,017	382,787	3827,870	0,573	0,597	0,542
440	0,017	382,787	3827,870	0,574	0,599	0,544
445	0,017	388,102	3881,019	0,574	0,598	0,543
450	0,017	388,102	3881,019	0,575	0,599	0,544
455	0,017	393,417	3934,167	0,574	0,598	0,543
460	0,018	409,371	4093,711	0,569	0,593	0,539
465	0,018	404,056	4040,562	0,573	0,597	0,542
470	0,018	404,056	4040,562	0,574	0,598	0,543
475	0,018	420,001	4200,008	0,569	0,594	0,539
480	0,018	420,001	4200,008	0,571	0,595	0,540
485	0,019	425,316	4253,156	0,570	0,594	0,539
490	0,019	430,640	4306,403	0,570	0,594	0,539
495	0,019	446,585	4465,849	0,565	0,589	0,534
500	0,019	457,224	4572,244	0,563	0,587	0,532
505	0,019	457,224	4572,244	0,564	0,588	0,533
510	0,020	467,854	4678,541	0,562	0,586	0,531
515	0,020	467,854	4678,541	0,563	0,587	0,532
520	0,020	473,169	4731,689	0,563	0,587	0,532
525	0,020	478,484	4784,838	0,562	0,586	0,531
530	0,020	478,484	4784,838	0,563	0,587	0,533
535	0,021	489,123	4891,233	0,561	0,585	0,531
540	0,021	489,123	4891,233	0,562	0,586	0,532
545	0,021	494,438	4944,381	0,562	0,586	0,531
550	0,021	499,753	4997,530	0,561	0,585	0,531
555	0,021	505,068	5050,678	0,561	0,585	0,530
560	0,022	499,753	4997,530	0,564	0,588	0,533
565	0,022	510,383	5103,827	0,562	0,586	0,531
570	0,022	531,652	5316,519	0,557	0,581	0,526
575	0,022	536,967	5369,668	0,556	0,580	0,526
580	0,022	542,282	5422,816	0,556	0,580	0,525
585	0,022	542,282	5422,816	0,557	0,581	0,526

Tabela E.7 – Dados dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – P16PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,023	552,921	5529,211	0,555	0,579	0,525
595	0,023	552,921	5529,211	0,556	0,580	0,526
600	0,023	563,551	5635,508	0,554	0,578	0,524
605	0,023	590,135	5901,349	0,549	0,573	0,518
610	0,023	574,181	5741,805	0,554	0,578	0,523
615	0,024	574,181	5741,805	0,555	0,579	0,524
620	0,024	579,495	5794,954	0,554	0,579	0,524
625	0,024	584,820	5848,200	0,554	0,578	0,524
630	0,024	568,866	5688,657	0,559	0,583	0,529
635	0,024	595,450	5954,497	0,554	0,578	0,523
640	0,025	616,719	6167,190	0,549	0,573	0,519
645	0,025	611,394	6113,943	0,552	0,576	0,521
650	0,025	622,034	6220,338	0,550	0,574	0,520
655	0,025	632,664	6326,635	0,549	0,573	0,518
660	0,025	637,978	6379,784	0,548	0,572	0,518
665	0,026	643,293	6432,932	0,548	0,572	0,518
670	0,026	648,618	6486,179	0,548	0,572	0,518
675	0,026	648,618	6486,179	0,549	0,573	0,519
680	0,026	659,248	6592,476	0,547	0,571	0,517
685	0,026	653,933	6539,327	0,550	0,574	0,519
690	0,027	669,877	6698,773	0,547	0,571	0,517
695	0,027	669,877	6698,773	0,548	0,572	0,518
700	0,027	680,517	6805,168	0,547	0,570	0,516
705	0,027	680,517	6805,168	0,547	0,571	0,517
710	0,027	648,618	6486,179	0,555	0,579	0,525
715	0,027	712,416	7124,157	0,543	0,567	0,513
720	0,028	712,416	7124,157	0,544	0,567	0,513
725	0,028	717,731	7177,306	0,543	0,567	0,513
730	0,028	723,045	7230,454	0,543	0,567	0,513
735	0,028	723,045	7230,454	0,544	0,568	0,514
740	0,028	733,675	7336,751	0,543	0,567	0,513
745	0,029	733,675	7336,751	0,544	0,568	0,514
750	0,029	749,629	7496,295	0,541	0,565	0,511
755	0,029	744,315	7443,146	0,543	0,567	0,513
760	0,029	744,315	7443,146	0,544	0,568	0,514
765	0,029	754,944	7549,443	0,543	0,567	0,513
770	0,030	749,629	7496,295	0,545	0,569	0,515
775	0,030	765,574	7655,740	0,543	0,567	0,513
780	0,030	792,158	7921,581	0,539	0,562	0,509
785	0,030	792,158	7921,581	0,539	0,563	0,509
790	0,030	797,473	7974,730	0,539	0,563	0,509
795	0,031	808,112	8081,125	0,538	0,562	0,508
800	0,031	808,112	8081,125	0,539	0,563	0,509
810	0,031	813,427	8134,273	0,540	0,564	0,510
815	0,031	813,427	8134,273	0,541	0,564	0,511
820	0,031	829,372	8293,719	0,539	0,562	0,509
825	0,032	834,687	8346,867	0,538	0,562	0,508
830	0,032	840,011	8400,114	0,538	0,562	0,508
835	0,032	845,326	8453,262	0,538	0,562	0,508
840	0,032	850,641	8506,411	0,538	0,562	0,508
845	0,032	850,641	8506,411	0,539	0,563	0,509
850	0,033	877,225	8772,251	0,535	0,559	0,505
855	0,033	893,170	8931,697	0,533	0,557	0,504
860	0,033	893,170	8931,697	0,534	0,558	0,504
865	0,033	893,170	8931,697	0,535	0,559	0,505
870	0,033	903,809	9038,092	0,534	0,558	0,504
875	0,034	903,809	9038,092	0,535	0,559	0,505
880	0,034	909,124	9091,241	0,535	0,558	0,505
885	0,034	909,124	9091,241	0,535	0,559	0,506

Tabela E.8 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	65,924	659,238	1,000	1,000	1,000
5	0,000	70,176	701,757	0,521	0,636	0,520
10	0,000	69,113	691,127	0,589	0,691	0,649
15	0,001	70,176	701,757	0,629	0,723	0,665
20	0,001	69,113	691,127	0,678	0,757	0,740
25	0,001	73,368	733,685	0,680	0,703	0,658
30	0,001	77,622	776,223	0,665	0,689	0,622
35	0,001	77,622	776,223	0,686	0,709	0,643
40	0,002	80,813	808,132	0,675	0,699	0,628
45	0,002	82,937	829,372	0,683	0,706	0,626
50	0,002	87,193	871,930	0,661	0,685	0,611
55	0,002	91,447	914,468	0,641	0,665	0,599
60	0,002	96,762	967,617	0,630	0,654	0,585
65	0,003	98,888	988,876	0,623	0,647	0,587
70	0,003	102,080	1020,805	0,623	0,647	0,585
75	0,003	105,267	1052,674	0,619	0,643	0,583
80	0,003	107,395	1073,953	0,618	0,643	0,584
85	0,003	110,584	1105,842	0,616	0,641	0,582
90	0,003	113,775	1137,751	0,616	0,641	0,581
95	0,004	119,090	1190,899	0,606	0,630	0,574
100	0,004	121,218	1212,178	0,607	0,632	0,576
105	0,004	124,407	1244,068	0,606	0,631	0,575
110	0,004	124,407	1244,068	0,612	0,636	0,581
115	0,004	126,533	1265,327	0,613	0,638	0,582
120	0,005	131,848	1318,476	0,608	0,632	0,577
125	0,005	129,722	1297,216	0,617	0,642	0,586
130	0,005	135,038	1350,384	0,612	0,636	0,581
135	0,005	136,101	1361,014	0,615	0,639	0,584
140	0,005	137,164	1371,644	0,618	0,642	0,587
145	0,006	138,229	1382,293	0,621	0,645	0,589
150	0,006	140,357	1403,572	0,621	0,646	0,590
155	0,006	143,546	1435,461	0,620	0,644	0,589
160	0,006	144,609	1446,091	0,622	0,647	0,591
165	0,006	144,609	1446,091	0,626	0,651	0,595
170	0,007	148,865	1488,649	0,623	0,648	0,592
175	0,007	147,800	1478,000	0,629	0,653	0,598
180	0,007	154,180	1541,797	0,623	0,647	0,592
185	0,007	154,180	1541,797	0,626	0,651	0,595
190	0,007	154,180	1541,797	0,630	0,654	0,599
195	0,008	156,306	1563,057	0,630	0,655	0,599
200	0,008	160,558	1605,576	0,628	0,652	0,596
205	0,008	160,558	1605,576	0,631	0,655	0,600
210	0,008	164,811	1648,114	0,628	0,653	0,597
215	0,008	168,000	1680,003	0,627	0,652	0,596
220	0,009	171,191	1711,912	0,626	0,651	0,595
225	0,009	176,506	1765,060	0,623	0,647	0,591
230	0,009	179,697	1796,969	0,622	0,646	0,590
235	0,009	183,949	1839,488	0,620	0,645	0,588
240	0,009	180,760	1807,599	0,627	0,651	0,595
245	0,009	193,519	1935,194	0,615	0,639	0,584
250	0,010	196,710	1967,103	0,615	0,640	0,583
255	0,010	196,710	1967,103	0,617	0,642	0,586
260	0,010	202,027	2020,271	0,615	0,639	0,583
265	0,010	208,409	2084,089	0,610	0,635	0,579
270	0,010	211,598	2115,978	0,610	0,634	0,579
275	0,011	215,850	2158,497	0,609	0,633	0,578
280	0,011	215,850	2158,497	0,611	0,635	0,580
285	0,011	221,165	2211,645	0,609	0,633	0,578
290	0,011	224,355	2243,554	0,608	0,633	0,577
295	0,011	224,357	2243,574	0,611	0,635	0,580

Tabela E.8 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
300	0,012	229,672	2296,722	0,608	0,633	0,577
305	0,012	234,989	2349,890	0,607	0,631	0,575
310	0,012	232,861	2328,611	0,610	0,635	0,579
315	0,012	237,115	2371,150	0,609	0,633	0,578
320	0,012	238,180	2381,799	0,610	0,635	0,579
325	0,013	246,688	2466,876	0,606	0,631	0,575
330	0,013	243,497	2434,967	0,610	0,635	0,579
335	0,013	254,128	2541,284	0,605	0,629	0,574
340	0,013	258,380	2583,803	0,604	0,628	0,573
345	0,013	264,760	2647,600	0,602	0,626	0,570
350	0,014	265,823	2658,230	0,603	0,627	0,571
355	0,014	271,142	2711,418	0,601	0,626	0,570
360	0,014	277,522	2775,216	0,599	0,623	0,568
365	0,014	282,838	2828,384	0,597	0,622	0,566
370	0,014	287,090	2870,903	0,597	0,621	0,565
375	0,015	288,153	2881,532	0,598	0,622	0,567
380	0,015	294,535	2945,350	0,596	0,620	0,565
385	0,015	293,472	2934,720	0,598	0,623	0,567
390	0,015	298,787	2987,869	0,597	0,621	0,566
395	0,015	305,169	3051,686	0,595	0,619	0,564
400	0,015	305,169	3051,686	0,596	0,621	0,565
405	0,016	312,611	3126,114	0,594	0,618	0,563
410	0,016	314,737	3147,373	0,594	0,619	0,563
415	0,016	320,052	3200,522	0,593	0,618	0,562
420	0,016	325,369	3253,690	0,592	0,617	0,561
425	0,016	331,751	3317,507	0,590	0,615	0,559
430	0,017	331,751	3317,507	0,592	0,616	0,561
435	0,017	340,258	3402,584	0,590	0,614	0,558
440	0,017	339,192	3391,915	0,592	0,616	0,560
445	0,017	348,762	3487,622	0,588	0,613	0,557
450	0,017	355,144	3551,439	0,587	0,611	0,556
455	0,018	357,270	3572,698	0,588	0,612	0,556
460	0,018	364,713	3647,126	0,586	0,610	0,555
465	0,018	367,902	3679,015	0,586	0,610	0,555
470	0,018	372,153	3721,534	0,585	0,610	0,554
475	0,018	377,468	3774,682	0,584	0,609	0,553
480	0,019	379,596	3795,961	0,585	0,609	0,554
485	0,019	384,913	3849,130	0,584	0,608	0,553
490	0,019	394,486	3944,856	0,581	0,606	0,550
495	0,019	404,052	4040,523	0,579	0,604	0,548
500	0,019	404,054	4040,543	0,580	0,605	0,549
505	0,020	408,308	4083,081	0,580	0,605	0,549
510	0,020	412,560	4125,600	0,580	0,604	0,549
515	0,020	415,753	4157,528	0,580	0,604	0,549
520	0,020	424,259	4242,586	0,578	0,602	0,547
525	0,020	429,573	4295,734	0,577	0,601	0,546
530	0,021	431,699	4316,993	0,578	0,602	0,547
535	0,021	435,955	4359,551	0,577	0,602	0,546
540	0,021	443,396	4433,959	0,576	0,600	0,545
545	0,021	446,587	4465,868	0,576	0,600	0,545
550	0,021	451,904	4519,036	0,575	0,600	0,544
555	0,021	461,472	4614,723	0,573	0,597	0,542
560	0,022	460,409	4604,094	0,575	0,599	0,544
565	0,022	468,917	4689,170	0,573	0,597	0,542
570	0,022	473,171	4731,709	0,573	0,597	0,542
575	0,022	480,612	4806,117	0,572	0,596	0,541
580	0,022	484,866	4848,655	0,572	0,596	0,541
585	0,023	484,864	4848,636	0,573	0,597	0,542
590	0,023	495,499	4954,991	0,571	0,595	0,540

Tabela E.8 – Dados médios dos ensaios de filtração com polvilho doce em tecido de poliéster tratado (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
595	0,023	499,751	4997,510	0,571	0,595	0,540
600	0,023	507,194	5071,938	0,569	0,593	0,538
605	0,023	513,576	5135,755	0,569	0,593	0,538
610	0,024	518,892	5188,923	0,568	0,592	0,537
615	0,024	524,209	5242,091	0,567	0,591	0,537
620	0,024	526,333	5263,331	0,568	0,592	0,537
625	0,024	532,715	5327,149	0,567	0,591	0,536
630	0,024	533,776	5337,759	0,568	0,592	0,537
635	0,025	541,219	5412,186	0,567	0,591	0,536
640	0,025	552,917	5529,172	0,565	0,589	0,534
645	0,025	553,980	5539,802	0,565	0,589	0,535
650	0,025	560,360	5603,599	0,565	0,589	0,534
655	0,025	568,868	5688,676	0,564	0,588	0,533
660	0,026	575,245	5752,455	0,563	0,587	0,532
665	0,026	576,310	5763,104	0,564	0,588	0,533
670	0,026	584,818	5848,181	0,563	0,587	0,532
675	0,026	585,879	5858,791	0,563	0,587	0,532
680	0,026	599,704	5997,036	0,561	0,585	0,530
685	0,027	598,641	5986,406	0,562	0,586	0,531
690	0,027	603,955	6039,555	0,562	0,586	0,531
695	0,027	607,144	6071,444	0,562	0,586	0,531
700	0,027	614,589	6145,891	0,561	0,585	0,530
705	0,027	619,906	6199,059	0,561	0,585	0,530
710	0,027	625,223	6252,227	0,560	0,584	0,530
715	0,028	632,665	6326,655	0,560	0,584	0,529
720	0,028	643,299	6432,991	0,558	0,582	0,527
725	0,028	656,059	6560,587	0,556	0,580	0,525
730	0,028	656,057	6560,567	0,557	0,581	0,526
735	0,028	661,374	6613,735	0,557	0,581	0,526
740	0,029	662,436	6624,365	0,557	0,581	0,527
745	0,029	667,753	6677,533	0,557	0,581	0,526
750	0,029	674,135	6741,350	0,556	0,580	0,526
755	0,029	678,387	6783,869	0,556	0,580	0,526
760	0,029	680,513	6805,129	0,557	0,581	0,526
765	0,030	686,893	6868,926	0,556	0,580	0,526
770	0,030	698,591	6985,912	0,555	0,579	0,524
775	0,030	702,841	7028,411	0,555	0,579	0,524
780	0,030	709,223	7092,229	0,554	0,578	0,524
785	0,030	720,918	7209,175	0,553	0,577	0,522
790	0,031	720,916	7209,155	0,554	0,578	0,523
795	0,031	727,299	7272,993	0,553	0,577	0,523
800	0,031	733,681	7336,810	0,553	0,577	0,522
805	0,031	734,742	7347,420	0,553	0,577	0,523
810	0,031	738,994	7389,939	0,553	0,577	0,523
815	0,032	745,374	7453,737	0,553	0,577	0,522
820	0,032	753,879	7538,794	0,552	0,576	0,522
825	0,032	760,259	7602,592	0,552	0,575	0,521
830	0,032	766,641	7666,409	0,551	0,575	0,521
835	0,032	773,021	7730,207	0,551	0,575	0,520
840	0,033	777,275	7772,746	0,551	0,575	0,520
845	0,033	783,652	7836,524	0,550	0,574	0,520
850	0,033	790,032	7900,322	0,550	0,574	0,520
855	0,033	800,666	8006,658	0,549	0,573	0,518
860	0,033	805,983	8059,826	0,549	0,573	0,518
865	0,034	808,109	8081,085	0,549	0,573	0,519
870	0,034	811,299	8112,994	0,549	0,573	0,519
875	0,034	815,551	8155,513	0,549	0,573	0,519
880	0,034	834,691	8346,906	0,547	0,571	0,516
885	0,034	841,338	8413,376	0,550	0,574	0,516

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno						
ENSAIO – F02PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	90,382	903,819	1,000	1,000	1,000
5	0,000	116,966	1169,660	0,216	0,228	0,286
10	0,000	116,966	1169,660	0,266	0,281	0,349
15	0,000	111,651	1116,511	0,320	0,337	0,415
20	0,001	106,326	1063,265	0,377	0,396	0,483
25	0,001	122,281	1222,808	0,330	0,347	0,427
30	0,001	116,966	1169,660	0,366	0,385	0,470
35	0,001	122,281	1222,808	0,363	0,382	0,467
40	0,001	122,281	1222,808	0,377	0,396	0,483
45	0,001	138,225	1382,254	0,347	0,366	0,448
50	0,001	132,911	1329,105	0,370	0,389	0,475
55	0,002	122,281	1222,808	0,411	0,432	0,523
60	0,002	127,596	1275,957	0,404	0,424	0,514
65	0,002	122,281	1222,808	0,430	0,451	0,544
70	0,002	127,596	1275,957	0,421	0,442	0,534
75	0,002	122,281	1222,808	0,446	0,468	0,563
80	0,002	127,596	1275,957	0,436	0,457	0,551
85	0,002	127,596	1275,957	0,443	0,465	0,559
90	0,003	127,596	1275,957	0,450	0,471	0,567
95	0,003	132,911	1329,105	0,440	0,462	0,556
100	0,003	132,911	1329,105	0,446	0,468	0,563
105	0,003	132,911	1329,105	0,452	0,474	0,570
110	0,003	138,225	1382,254	0,444	0,465	0,560
115	0,003	132,911	1329,105	0,463	0,485	0,582
120	0,003	138,225	1382,254	0,454	0,476	0,572
125	0,004	138,225	1382,254	0,459	0,481	0,577
130	0,004	143,550	1435,500	0,451	0,473	0,568
135	0,004	138,225	1382,254	0,468	0,490	0,587
140	0,004	138,225	1382,254	0,472	0,495	0,592
145	0,004	143,550	1435,500	0,464	0,486	0,583
150	0,004	138,225	1382,254	0,481	0,504	0,601
155	0,004	143,550	1435,500	0,472	0,494	0,592
160	0,005	143,550	1435,500	0,476	0,498	0,596
165	0,005	143,550	1435,500	0,480	0,502	0,600
170	0,005	148,865	1488,649	0,472	0,494	0,591
175	0,005	143,550	1435,500	0,487	0,510	0,608
180	0,005	148,865	1488,649	0,479	0,501	0,599
185	0,005	148,865	1488,649	0,482	0,505	0,602
190	0,005	154,180	1541,797	0,475	0,497	0,594
195	0,005	159,495	1594,946	0,468	0,490	0,587
200	0,006	154,180	1541,797	0,481	0,504	0,601
205	0,006	154,180	1541,797	0,484	0,507	0,605
210	0,006	154,180	1541,797	0,487	0,510	0,608
215	0,006	154,180	1541,797	0,490	0,513	0,611
220	0,006	164,809	1648,094	0,474	0,496	0,593
225	0,006	164,809	1648,094	0,476	0,499	0,596
230	0,006	164,809	1648,094	0,479	0,502	0,599
235	0,007	164,809	1648,094	0,482	0,504	0,602
240	0,007	164,809	1648,094	0,484	0,507	0,605
245	0,007	170,124	1701,243	0,478	0,501	0,599
250	0,007	170,124	1701,243	0,481	0,504	0,601
255	0,007	170,124	1701,243	0,483	0,506	0,604
260	0,007	180,764	1807,638	0,470	0,493	0,590
265	0,007	191,394	1913,935	0,459	0,481	0,578
270	0,008	175,449	1754,490	0,482	0,505	0,603
275	0,008	191,394	1913,935	0,464	0,486	0,582
280	0,008	191,394	1913,935	0,466	0,488	0,585
285	0,008	196,708	1967,084	0,462	0,484	0,580
290	0,008	196,708	1967,084	0,464	0,486	0,583

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F02PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,008	202,023	2020,232	0,460	0,482	0,579
300	0,008	202,023	2020,232	0,462	0,484	0,581
305	0,009	207,348	2073,479	0,459	0,481	0,577
310	0,009	207,348	2073,479	0,461	0,483	0,579
315	0,009	202,023	2020,232	0,468	0,490	0,587
320	0,009	207,348	2073,479	0,464	0,487	0,583
325	0,009	212,663	2126,627	0,461	0,483	0,579
330	0,009	217,978	2179,776	0,458	0,480	0,576
335	0,009	212,663	2126,627	0,465	0,487	0,583
340	0,010	212,663	2126,627	0,466	0,489	0,585
345	0,010	217,978	2179,776	0,463	0,485	0,582
350	0,010	223,292	2232,924	0,460	0,482	0,578
355	0,010	223,292	2232,924	0,462	0,484	0,580
360	0,010	223,292	2232,924	0,463	0,485	0,582
365	0,010	217,978	2179,776	0,470	0,492	0,589
370	0,010	228,607	2286,073	0,462	0,484	0,580
375	0,011	228,607	2286,073	0,463	0,486	0,582
380	0,011	223,292	2232,924	0,470	0,492	0,589
385	0,011	228,607	2286,073	0,467	0,489	0,586
390	0,011	233,922	2339,221	0,464	0,486	0,582
395	0,011	233,922	2339,221	0,465	0,487	0,584
400	0,011	233,922	2339,221	0,467	0,489	0,586
405	0,011	244,562	2445,616	0,460	0,482	0,578
410	0,012	239,247	2392,468	0,465	0,487	0,584
415	0,012	239,247	2392,468	0,467	0,489	0,586
420	0,012	244,562	2445,616	0,464	0,486	0,583
425	0,012	255,191	2551,913	0,457	0,479	0,575
430	0,012	249,876	2498,765	0,463	0,485	0,581
435	0,012	244,562	2445,616	0,468	0,490	0,587
440	0,012	260,506	2605,062	0,458	0,480	0,576
445	0,013	255,191	2551,913	0,463	0,485	0,581
450	0,013	260,506	2605,062	0,460	0,482	0,579
455	0,013	255,191	2551,913	0,466	0,488	0,584
460	0,013	276,461	2764,606	0,452	0,474	0,570
465	0,013	281,775	2817,754	0,450	0,472	0,567
470	0,013	281,775	2817,754	0,452	0,473	0,569
475	0,013	287,090	2870,903	0,450	0,471	0,567
480	0,014	287,090	2870,903	0,451	0,473	0,568
485	0,014	292,405	2924,051	0,449	0,471	0,566
490	0,014	297,720	2977,200	0,447	0,469	0,564
495	0,014	297,720	2977,200	0,448	0,470	0,565
500	0,014	297,720	2977,200	0,449	0,471	0,566
505	0,014	303,045	3030,446	0,448	0,469	0,564
510	0,014	303,045	3030,446	0,449	0,470	0,566
515	0,015	297,720	2977,200	0,453	0,475	0,570
520	0,015	297,720	2977,200	0,454	0,476	0,572
525	0,015	308,359	3083,595	0,449	0,471	0,566
530	0,015	308,359	3083,595	0,450	0,472	0,568
535	0,015	308,359	3083,595	0,451	0,473	0,569
540	0,015	313,674	3136,743	0,450	0,471	0,567
545	0,015	318,989	3189,892	0,448	0,470	0,565
550	0,016	308,359	3083,595	0,455	0,477	0,572
555	0,016	318,989	3189,892	0,450	0,472	0,567
560	0,016	318,989	3189,892	0,451	0,473	0,569
565	0,016	318,989	3189,892	0,452	0,474	0,570
570	0,016	329,619	3296,189	0,448	0,470	0,565
575	0,016	324,304	3243,040	0,452	0,473	0,569
580	0,016	324,304	3243,040	0,453	0,475	0,570
585	0,016	329,619	3296,189	0,451	0,473	0,568

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F02PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,017	340,258	3402,584	0,447	0,469	0,564
595	0,017	340,258	3402,584	0,448	0,470	0,565
600	0,017	329,619	3296,189	0,454	0,476	0,572
605	0,017	340,258	3402,584	0,450	0,472	0,567
610	0,017	345,573	3455,732	0,448	0,470	0,565
615	0,017	372,157	3721,573	0,438	0,459	0,553
620	0,017	366,842	3668,425	0,441	0,462	0,557
625	0,018	377,472	3774,722	0,437	0,459	0,553
630	0,018	372,157	3721,573	0,441	0,462	0,557
635	0,018	372,157	3721,573	0,441	0,463	0,558
640	0,018	372,157	3721,573	0,442	0,464	0,559
645	0,018	377,472	3774,722	0,441	0,463	0,557
650	0,018	382,787	3827,870	0,440	0,461	0,556
655	0,018	388,102	3881,019	0,439	0,460	0,554
660	0,019	382,787	3827,870	0,442	0,463	0,558
665	0,019	382,787	3827,870	0,443	0,464	0,559
670	0,019	393,417	3934,167	0,439	0,461	0,555
675	0,019	393,417	3934,167	0,440	0,462	0,556
680	0,019	393,417	3934,167	0,441	0,462	0,557
685	0,019	398,741	3987,414	0,440	0,461	0,556
690	0,019	393,417	3934,167	0,443	0,464	0,559
695	0,020	398,741	3987,414	0,441	0,463	0,558
700	0,020	393,417	3934,167	0,444	0,466	0,561
705	0,020	393,417	3934,167	0,445	0,467	0,562
710	0,020	404,056	4040,562	0,442	0,463	0,558
715	0,020	404,056	4040,562	0,443	0,464	0,559
720	0,020	404,056	4040,562	0,444	0,465	0,560
725	0,020	404,056	4040,562	0,444	0,466	0,561
730	0,021	414,686	4146,859	0,441	0,463	0,557
735	0,021	420,001	4200,008	0,440	0,462	0,556
740	0,021	420,001	4200,008	0,441	0,463	0,557
745	0,021	420,001	4200,008	0,442	0,463	0,558
750	0,021	425,316	4253,156	0,441	0,462	0,557
755	0,021	414,686	4146,859	0,445	0,467	0,562
760	0,021	467,854	4678,541	0,428	0,450	0,543
765	0,022	420,001	4200,008	0,445	0,467	0,561
770	0,022	425,316	4253,156	0,444	0,465	0,560
775	0,022	430,640	4306,403	0,443	0,464	0,559
780	0,022	430,640	4306,403	0,443	0,465	0,560
785	0,022	451,900	4518,997	0,437	0,459	0,553
790	0,022	446,585	4465,849	0,440	0,461	0,555
795	0,022	457,224	4572,244	0,437	0,458	0,552
800	0,023	457,224	4572,244	0,438	0,459	0,553
805	0,023	457,224	4572,244	0,438	0,460	0,554
810	0,023	467,854	4678,541	0,436	0,457	0,551
815	0,023	462,539	4625,392	0,438	0,460	0,554
820	0,023	473,169	4731,689	0,436	0,457	0,551
825	0,023	467,854	4678,541	0,438	0,459	0,554
830	0,023	467,854	4678,541	0,439	0,460	0,554
835	0,024	473,169	4731,689	0,438	0,459	0,553
840	0,024	478,484	4784,838	0,437	0,458	0,552
845	0,024	478,484	4784,838	0,437	0,459	0,553
850	0,024	473,169	4731,689	0,440	0,461	0,556
855	0,024	478,484	4784,838	0,439	0,460	0,555
860	0,024	478,484	4784,838	0,440	0,461	0,555
865	0,024	478,484	4784,838	0,440	0,462	0,556
870	0,025	483,799	4837,986	0,439	0,461	0,555
875	0,025	483,799	4837,986	0,440	0,461	0,556
880	0,025	489,123	4891,233	0,439	0,460	0,555

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	116,966	1169,660	0,322	0,339	0,418
10	0,000	116,966	1169,660	0,391	0,411	0,500
15	0,000	116,966	1169,660	0,436	0,458	0,552
20	0,000	116,966	1169,660	0,470	0,493	0,590
25	0,001	116,966	1169,660	0,498	0,521	0,620
30	0,001	116,966	1169,660	0,521	0,544	0,644
35	0,001	116,966	1169,660	0,541	0,564	0,665
40	0,001	122,281	1222,808	0,470	0,493	0,590
45	0,001	122,281	1222,808	0,485	0,508	0,605
50	0,001	122,281	1222,808	0,498	0,521	0,620
55	0,001	127,596	1275,957	0,460	0,482	0,578
60	0,001	122,281	1222,808	0,521	0,544	0,644
65	0,001	127,596	1275,957	0,480	0,503	0,600
70	0,002	122,281	1222,808	0,541	0,564	0,665
75	0,002	127,596	1275,957	0,498	0,521	0,620
80	0,002	116,966	1169,660	0,651	0,675	0,771
85	0,002	127,596	1275,957	0,514	0,537	0,636
90	0,002	132,911	1329,105	0,485	0,508	0,605
95	0,002	127,596	1275,957	0,528	0,551	0,651
100	0,002	132,911	1329,105	0,498	0,521	0,620
105	0,002	132,911	1329,105	0,504	0,527	0,626
110	0,002	132,911	1329,105	0,510	0,533	0,632
115	0,002	132,911	1329,105	0,515	0,539	0,638
120	0,003	132,911	1329,105	0,521	0,544	0,644
125	0,003	138,225	1382,254	0,498	0,521	0,620
130	0,003	138,225	1382,254	0,503	0,526	0,625
135	0,003	138,225	1382,254	0,507	0,531	0,630
140	0,003	138,225	1382,254	0,512	0,535	0,635
145	0,003	138,225	1382,254	0,517	0,540	0,639
150	0,003	138,225	1382,254	0,521	0,544	0,644
155	0,003	143,550	1435,500	0,502	0,525	0,624
160	0,003	138,225	1382,254	0,529	0,553	0,653
165	0,004	138,225	1382,254	0,533	0,557	0,657
170	0,004	143,550	1435,500	0,514	0,537	0,636
175	0,004	143,550	1435,500	0,517	0,541	0,640
180	0,004	159,495	1594,946	0,470	0,493	0,590
185	0,004	148,865	1488,649	0,505	0,528	0,627
190	0,004	143,550	1435,500	0,528	0,551	0,651
195	0,004	148,865	1488,649	0,511	0,535	0,634
200	0,004	154,180	1541,797	0,498	0,521	0,620
205	0,004	148,865	1488,649	0,518	0,541	0,641
210	0,005	148,865	1488,649	0,521	0,544	0,644
215	0,005	148,865	1488,649	0,524	0,547	0,647
220	0,005	159,495	1594,946	0,495	0,518	0,617
225	0,005	159,495	1594,946	0,498	0,521	0,620
230	0,005	159,495	1594,946	0,501	0,524	0,623
235	0,005	159,495	1594,946	0,503	0,526	0,625
240	0,005	164,809	1648,094	0,493	0,516	0,614
245	0,005	164,809	1648,094	0,495	0,518	0,617
250	0,005	164,809	1648,094	0,498	0,521	0,620
255	0,006	164,809	1648,094	0,500	0,523	0,622
260	0,006	170,124	1701,243	0,491	0,514	0,612
265	0,006	164,809	1648,094	0,505	0,528	0,627
270	0,006	170,124	1701,243	0,496	0,519	0,617
275	0,006	164,809	1648,094	0,510	0,533	0,632
280	0,006	191,394	1913,935	0,462	0,484	0,581
285	0,006	175,449	1754,490	0,491	0,514	0,613
290	0,006	175,449	1754,490	0,494	0,517	0,615

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
295	0,006	175,449	1754,490	0,496	0,519	0,617
300	0,006	196,708	1967,084	0,463	0,485	0,581
305	0,007	191,394	1913,935	0,472	0,495	0,592
310	0,007	191,394	1913,935	0,474	0,497	0,594
315	0,007	196,708	1967,084	0,469	0,491	0,588
320	0,007	196,708	1967,084	0,470	0,493	0,590
325	0,007	196,708	1967,084	0,472	0,495	0,592
330	0,007	196,708	1967,084	0,474	0,497	0,594
335	0,007	202,023	2020,232	0,469	0,491	0,588
340	0,007	202,023	2020,232	0,470	0,493	0,590
345	0,007	207,348	2073,479	0,465	0,487	0,584
350	0,008	207,348	2073,479	0,467	0,489	0,586
355	0,008	207,348	2073,479	0,469	0,491	0,588
360	0,008	212,663	2126,627	0,464	0,486	0,583
365	0,008	202,023	2020,232	0,479	0,502	0,599
370	0,008	212,663	2126,627	0,467	0,489	0,586
375	0,008	212,663	2126,627	0,469	0,491	0,588
380	0,008	212,663	2126,627	0,470	0,493	0,590
385	0,008	223,292	2232,924	0,460	0,482	0,578
390	0,008	217,978	2179,776	0,467	0,490	0,586
395	0,009	217,978	2179,776	0,469	0,491	0,588
400	0,009	223,292	2232,924	0,465	0,487	0,583
405	0,009	223,292	2232,924	0,466	0,488	0,585
410	0,009	223,292	2232,924	0,468	0,490	0,587
415	0,009	223,292	2232,924	0,469	0,491	0,588
420	0,009	223,292	2232,924	0,470	0,493	0,590
425	0,009	228,607	2286,073	0,466	0,488	0,585
430	0,009	228,607	2286,073	0,468	0,490	0,587
435	0,009	228,607	2286,073	0,469	0,491	0,588
440	0,009	228,607	2286,073	0,470	0,493	0,590
445	0,010	228,607	2286,073	0,472	0,494	0,591
450	0,010	228,607	2286,073	0,473	0,496	0,593
455	0,010	233,922	2339,221	0,469	0,491	0,588
460	0,010	228,607	2286,073	0,476	0,498	0,596
465	0,010	239,247	2392,468	0,467	0,489	0,586
470	0,010	244,562	2445,616	0,463	0,485	0,582
475	0,010	244,562	2445,616	0,464	0,486	0,583
480	0,010	244,562	2445,616	0,466	0,488	0,584
485	0,010	244,562	2445,616	0,467	0,489	0,586
490	0,011	249,876	2498,765	0,463	0,485	0,582
495	0,011	249,876	2498,765	0,465	0,487	0,583
500	0,011	249,876	2498,765	0,466	0,488	0,585
505	0,011	249,876	2498,765	0,467	0,489	0,586
510	0,011	255,191	2551,913	0,464	0,486	0,582
515	0,011	276,461	2764,606	0,448	0,470	0,565
520	0,011	255,191	2551,913	0,466	0,488	0,585
525	0,011	260,506	2605,062	0,463	0,485	0,581
530	0,011	281,775	2817,754	0,448	0,470	0,565
535	0,012	260,506	2605,062	0,465	0,487	0,584
540	0,012	276,461	2764,606	0,454	0,476	0,571
545	0,012	281,775	2817,754	0,451	0,473	0,569
550	0,012	281,775	2817,754	0,452	0,474	0,570
555	0,012	260,506	2605,062	0,469	0,492	0,589
560	0,012	292,405	2924,051	0,447	0,469	0,564
565	0,012	292,405	2924,051	0,448	0,470	0,565
570	0,012	297,720	2977,200	0,446	0,468	0,563
575	0,012	297,720	2977,200	0,447	0,469	0,564
580	0,013	303,045	3030,446	0,445	0,466	0,561
585	0,013	292,405	2924,051	0,452	0,474	0,570

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
590	0,013	308,359	3083,595	0,444	0,465	0,560
595	0,013	308,359	3083,595	0,444	0,466	0,561
600	0,013	303,045	3030,446	0,449	0,470	0,566
605	0,013	308,359	3083,595	0,446	0,468	0,563
610	0,013	308,359	3083,595	0,447	0,469	0,564
615	0,013	308,359	3083,595	0,448	0,470	0,565
620	0,013	318,989	3189,892	0,443	0,465	0,559
625	0,013	308,359	3083,595	0,450	0,472	0,567
630	0,014	313,674	3136,743	0,448	0,470	0,565
635	0,014	313,674	3136,743	0,449	0,471	0,566
640	0,014	313,674	3136,743	0,450	0,472	0,567
645	0,014	318,989	3189,892	0,448	0,469	0,565
650	0,014	313,674	3136,743	0,452	0,474	0,569
655	0,014	318,989	3189,892	0,450	0,471	0,567
660	0,014	318,989	3189,892	0,450	0,472	0,568
665	0,014	318,989	3189,892	0,451	0,473	0,569
670	0,014	329,619	3296,189	0,446	0,468	0,563
675	0,015	334,944	3349,435	0,444	0,466	0,561
680	0,015	366,842	3668,425	0,430	0,451	0,544
685	0,015	329,619	3296,189	0,449	0,471	0,566
690	0,015	334,944	3349,435	0,447	0,469	0,564
695	0,015	340,258	3402,584	0,445	0,467	0,562
700	0,015	334,944	3349,435	0,449	0,470	0,566
705	0,015	340,258	3402,584	0,447	0,468	0,564
710	0,015	340,258	3402,584	0,448	0,469	0,564
715	0,015	340,258	3402,584	0,448	0,470	0,565
720	0,016	361,518	3615,178	0,439	0,460	0,555
725	0,016	361,518	3615,178	0,440	0,461	0,556
730	0,016	366,842	3668,425	0,438	0,459	0,554
735	0,016	372,157	3721,573	0,436	0,458	0,552
740	0,016	372,157	3721,573	0,437	0,459	0,553
745	0,016	372,157	3721,573	0,438	0,459	0,554
750	0,016	372,157	3721,573	0,439	0,460	0,555
755	0,016	377,472	3774,722	0,437	0,459	0,553
760	0,016	382,787	3827,870	0,436	0,457	0,551
765	0,017	388,102	3881,019	0,434	0,455	0,549
770	0,017	388,102	3881,019	0,435	0,456	0,550
775	0,017	382,787	3827,870	0,438	0,459	0,554
780	0,017	382,787	3827,870	0,439	0,460	0,554
785	0,017	388,102	3881,019	0,437	0,459	0,553
790	0,017	393,417	3934,167	0,436	0,457	0,551
795	0,017	393,417	3934,167	0,436	0,458	0,552
800	0,017	393,417	3934,167	0,437	0,458	0,553
805	0,017	393,417	3934,167	0,438	0,459	0,554
810	0,017	398,741	3987,414	0,436	0,458	0,552
815	0,018	377,472	3774,722	0,446	0,468	0,563
820	0,018	404,056	4040,562	0,436	0,457	0,551
825	0,018	398,741	3987,414	0,439	0,460	0,554
830	0,018	404,056	4040,562	0,437	0,458	0,553
835	0,018	414,686	4146,859	0,434	0,455	0,549
840	0,018	414,686	4146,859	0,434	0,456	0,550
845	0,018	409,371	4093,711	0,437	0,458	0,553
850	0,018	420,001	4200,008	0,434	0,455	0,549
855	0,018	420,001	4200,008	0,434	0,456	0,550
860	0,019	425,316	4253,156	0,433	0,454	0,548
865	0,019	420,001	4200,008	0,436	0,457	0,551
870	0,019	425,316	4253,156	0,434	0,456	0,550
875	0,019	425,316	4253,156	0,435	0,456	0,550
880	0,019	425,316	4253,156	0,436	0,457	0,551

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F03PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
885	0,019	435,955	4359,551	0,433	0,454	0,548
F04PP						
0	0,000	111,651	1116,511	1,000	1,000	1,000
5	0,000	106,326	1063,265	0,310	1,000	1,000
10	0,000	106,326	1063,265	0,377	1,000	1,000
15	0,000	116,966	1169,660	0,421	0,442	0,534
20	0,000	111,651	1116,511	0,421	0,442	1,000
25	0,000	111,651	1116,511	0,421	0,442	1,000
30	0,001	111,651	1116,511	0,421	0,442	1,000
35	0,001	111,651	1116,511	0,421	0,442	1,000
40	0,001	116,966	1169,660	0,541	0,564	0,664
45	0,001	106,326	1063,265	0,556	0,564	0,664
50	0,001	111,651	1116,511	0,556	0,564	1,000
55	0,001	111,651	1116,511	0,556	0,564	1,000
60	0,001	116,966	1169,660	0,594	0,618	0,718
65	0,001	111,651	1116,511	0,594	0,618	1,000
70	0,001	122,281	1222,808	0,523	0,547	0,647
75	0,001	122,281	1222,808	0,532	0,556	0,656
80	0,002	116,966	1169,660	0,632	0,657	0,754
85	0,002	122,281	1222,808	0,548	0,572	0,673
90	0,002	122,281	1222,808	0,556	0,580	0,680
95	0,002	122,281	1222,808	0,563	0,587	0,687
100	0,002	132,911	1329,105	0,481	0,504	0,602
105	0,002	132,911	1329,105	0,487	0,510	0,608
110	0,002	127,596	1275,957	0,529	0,553	0,653
115	0,002	127,596	1275,957	0,535	0,559	0,659
120	0,002	127,596	1275,957	0,541	0,564	0,664
125	0,002	132,911	1329,105	0,509	0,532	0,631
130	0,002	127,596	1275,957	0,551	0,575	0,675
135	0,003	127,596	1275,957	0,556	0,580	0,680
140	0,003	132,911	1329,105	0,523	0,547	0,647
145	0,003	132,911	1329,105	0,528	0,551	0,651
150	0,003	138,225	1382,254	0,504	0,527	0,626
155	0,003	138,225	1382,254	0,508	0,531	0,630
160	0,003	138,225	1382,254	0,512	0,535	0,635
165	0,003	138,225	1382,254	0,516	0,539	0,639
170	0,003	138,225	1382,254	0,520	0,543	0,643
175	0,003	138,225	1382,254	0,523	0,547	0,647
180	0,003	138,225	1382,254	0,527	0,551	0,650
185	0,003	143,550	1435,500	0,507	0,531	0,630
190	0,004	143,550	1435,500	0,511	0,534	0,633
195	0,004	143,550	1435,500	0,514	0,537	0,637
200	0,004	143,550	1435,500	0,517	0,541	0,640
205	0,004	143,550	1435,500	0,520	0,544	0,643
210	0,004	143,550	1435,500	0,523	0,547	0,647
215	0,004	148,865	1488,649	0,507	0,530	0,629
220	0,004	148,865	1488,649	0,510	0,533	0,632
225	0,004	148,865	1488,649	0,513	0,536	0,635
230	0,004	148,865	1488,649	0,515	0,539	0,638
235	0,004	154,180	1541,797	0,501	0,524	0,623
240	0,005	148,865	1488,649	0,521	0,544	0,644
245	0,005	154,180	1541,797	0,506	0,530	0,629
250	0,005	154,180	1541,797	0,509	0,532	0,631
255	0,005	154,180	1541,797	0,511	0,535	0,634
260	0,005	159,495	1594,946	0,499	0,522	0,621
265	0,005	159,495	1594,946	0,501	0,525	0,623
270	0,005	164,809	1648,094	0,491	0,514	0,612
275	0,005	159,495	1594,946	0,506	0,529	0,628
280	0,005	159,495	1594,946	0,508	0,532	0,631

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
285	0,005	164,809	1648,094	0,498	0,520	0,619
290	0,005	164,809	1648,094	0,500	0,523	0,621
295	0,006	170,124	1701,243	0,490	0,513	0,611
300	0,006	170,124	1701,243	0,492	0,515	0,613
305	0,006	170,124	1701,243	0,494	0,517	0,615
310	0,006	175,449	1754,490	0,485	0,508	0,606
315	0,006	170,124	1701,243	0,498	0,521	0,620
320	0,006	175,449	1754,490	0,489	0,512	0,610
325	0,006	175,449	1754,490	0,491	0,514	0,612
330	0,006	191,394	1913,935	0,466	0,488	0,585
335	0,006	196,708	1967,084	0,460	0,482	0,578
340	0,006	191,394	1913,935	0,469	0,492	0,589
345	0,007	196,708	1967,084	0,463	0,485	0,582
350	0,007	196,708	1967,084	0,465	0,487	0,584
355	0,007	202,023	2020,232	0,460	0,482	0,578
360	0,007	202,023	2020,232	0,461	0,483	0,580
365	0,007	196,708	1967,084	0,470	0,492	0,589
370	0,007	196,708	1967,084	0,472	0,494	0,591
375	0,007	202,023	2020,232	0,466	0,488	0,585
380	0,007	202,023	2020,232	0,468	0,490	0,587
385	0,007	207,348	2073,479	0,462	0,484	0,581
390	0,007	212,663	2126,627	0,457	0,479	0,575
395	0,007	212,663	2126,627	0,459	0,481	0,577
400	0,008	212,663	2126,627	0,460	0,483	0,579
405	0,008	212,663	2126,627	0,462	0,484	0,580
410	0,008	217,978	2179,776	0,457	0,479	0,575
415	0,008	223,292	2232,924	0,453	0,475	0,570
420	0,008	217,978	2179,776	0,460	0,482	0,578
425	0,008	223,292	2232,924	0,456	0,478	0,574
430	0,008	217,978	2179,776	0,463	0,485	0,582
435	0,008	217,978	2179,776	0,464	0,487	0,583
440	0,008	223,292	2232,924	0,460	0,482	0,578
445	0,008	223,292	2232,924	0,461	0,483	0,580
450	0,008	223,292	2232,924	0,463	0,485	0,581
455	0,009	228,607	2286,073	0,458	0,480	0,576
460	0,009	228,607	2286,073	0,460	0,482	0,578
465	0,009	228,607	2286,073	0,461	0,483	0,579
470	0,009	228,607	2286,073	0,462	0,484	0,581
475	0,009	233,922	2339,221	0,458	0,480	0,576
480	0,009	233,922	2339,221	0,459	0,481	0,578
485	0,009	233,922	2339,221	0,461	0,483	0,579
490	0,009	239,247	2392,468	0,457	0,479	0,575
495	0,009	233,922	2339,221	0,463	0,485	0,582
500	0,009	244,562	2445,616	0,454	0,476	0,572
505	0,010	244,562	2445,616	0,456	0,477	0,573
510	0,010	244,562	2445,616	0,457	0,479	0,575
515	0,010	244,562	2445,616	0,458	0,480	0,576
520	0,010	249,876	2498,765	0,454	0,476	0,572
525	0,010	249,876	2498,765	0,456	0,477	0,573
530	0,010	249,876	2498,765	0,457	0,479	0,575
535	0,010	255,191	2551,913	0,453	0,475	0,571
540	0,010	260,506	2605,062	0,450	0,472	0,567
545	0,010	260,506	2605,062	0,451	0,473	0,568
550	0,010	276,461	2764,606	0,440	0,462	0,556
555	0,010	260,506	2605,062	0,453	0,475	0,571
560	0,011	276,461	2764,606	0,442	0,464	0,559
565	0,011	281,775	2817,754	0,440	0,461	0,556
570	0,011	287,090	2870,903	0,437	0,459	0,553
575	0,011	281,775	2817,754	0,442	0,463	0,558

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
580	0,011	292,405	2924,051	0,436	0,457	0,551
585	0,011	287,090	2870,903	0,440	0,462	0,556
590	0,011	287,090	2870,903	0,441	0,463	0,557
595	0,011	292,405	2924,051	0,439	0,460	0,554
600	0,011	287,090	2870,903	0,443	0,465	0,559
605	0,011	297,720	2977,200	0,437	0,459	0,553
610	0,012	297,720	2977,200	0,438	0,460	0,554
615	0,012	292,405	2924,051	0,443	0,464	0,559
620	0,012	297,720	2977,200	0,440	0,462	0,556
625	0,012	297,720	2977,200	0,441	0,463	0,557
630	0,012	308,359	3083,595	0,436	0,457	0,551
635	0,012	303,045	3030,446	0,440	0,461	0,555
640	0,012	308,359	3083,595	0,437	0,459	0,553
645	0,012	308,359	3083,595	0,438	0,460	0,554
650	0,012	308,359	3083,595	0,439	0,461	0,555
655	0,012	308,359	3083,595	0,440	0,461	0,556
660	0,012	313,674	3136,743	0,438	0,459	0,553
665	0,013	313,674	3136,743	0,439	0,460	0,554
670	0,013	318,989	3189,892	0,437	0,458	0,552
675	0,013	318,989	3189,892	0,437	0,459	0,553
680	0,013	313,674	3136,743	0,441	0,463	0,557
685	0,013	318,989	3189,892	0,439	0,461	0,555
690	0,013	324,304	3243,040	0,437	0,458	0,553
695	0,013	318,989	3189,892	0,441	0,462	0,557
700	0,013	324,304	3243,040	0,439	0,460	0,554
705	0,013	318,989	3189,892	0,442	0,464	0,559
710	0,013	324,304	3243,040	0,440	0,462	0,556
715	0,013	334,944	3349,435	0,436	0,457	0,551
720	0,014	334,944	3349,435	0,436	0,458	0,552
725	0,014	334,944	3349,435	0,437	0,458	0,553
730	0,014	334,944	3349,435	0,438	0,459	0,554
735	0,014	340,258	3402,584	0,436	0,457	0,551
740	0,014	334,944	3349,435	0,439	0,461	0,555
745	0,014	334,944	3349,435	0,440	0,462	0,556
750	0,014	340,258	3402,584	0,438	0,460	0,554
755	0,014	361,518	3615,178	0,429	0,450	0,543
760	0,014	345,573	3455,732	0,437	0,459	0,553
765	0,014	345,573	3455,732	0,438	0,459	0,554
770	0,015	366,842	3668,425	0,429	0,450	0,543
775	0,015	366,842	3668,425	0,429	0,451	0,544
780	0,015	366,842	3668,425	0,430	0,451	0,545
785	0,015	372,157	3721,573	0,428	0,450	0,543
790	0,015	377,472	3774,722	0,427	0,448	0,541
795	0,015	377,472	3774,722	0,428	0,449	0,542
800	0,015	372,157	3721,573	0,431	0,452	0,545
805	0,015	372,157	3721,573	0,431	0,453	0,546
810	0,015	377,472	3774,722	0,430	0,451	0,544
815	0,015	382,787	3827,870	0,428	0,449	0,543
820	0,015	377,472	3774,722	0,431	0,452	0,546
825	0,016	382,787	3827,870	0,430	0,451	0,544
830	0,016	388,102	3881,019	0,428	0,449	0,542
835	0,016	388,102	3881,019	0,429	0,450	0,543
840	0,016	393,417	3934,167	0,427	0,448	0,542
845	0,016	388,102	3881,019	0,430	0,451	0,545
850	0,016	388,102	3881,019	0,431	0,452	0,546
855	0,016	393,417	3934,167	0,429	0,450	0,544
860	0,016	393,417	3934,167	0,430	0,451	0,545
865	0,016	393,417	3934,167	0,431	0,452	0,545
870	0,016	393,417	3934,167	0,431	0,453	0,546

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F04PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
875	0,017	398,741	3987,414	0,430	0,451	0,544
880	0,017	398,741	3987,414	0,430	0,452	0,545
F05PP						
0	0,000	122,281	1222,808	1,000	1,000	1,000
5	0,000	127,596	1275,957	0,306	0,322	0,398
10	0,000	122,281	1222,808	0,306	0,322	1,000
15	0,000	132,911	1329,105	0,344	0,362	0,444
20	0,000	127,596	1275,957	0,449	0,471	0,566
25	0,000	127,596	1275,957	0,476	0,499	0,596
30	0,001	132,911	1329,105	0,416	0,437	0,529
35	0,001	132,911	1329,105	0,434	0,455	0,549
40	0,001	127,596	1275,957	0,535	0,559	0,659
45	0,001	132,911	1329,105	0,463	0,485	0,582
50	0,001	132,911	1329,105	0,476	0,499	0,596
55	0,001	138,225	1382,254	0,439	0,461	0,555
60	0,001	132,911	1329,105	0,499	0,522	0,620
65	0,001	138,225	1382,254	0,459	0,481	0,577
70	0,001	127,596	1275,957	0,609	0,633	0,732
75	0,001	138,225	1382,254	0,476	0,499	0,596
80	0,001	138,225	1382,254	0,484	0,507	0,605
85	0,002	138,225	1382,254	0,491	0,514	0,613
90	0,002	138,225	1382,254	0,499	0,522	0,620
95	0,002	138,225	1382,254	0,505	0,528	0,628
100	0,002	138,225	1382,254	0,512	0,535	0,634
105	0,002	143,550	1435,500	0,482	0,505	0,602
110	0,002	143,550	1435,500	0,488	0,511	0,609
115	0,002	143,550	1435,500	0,493	0,516	0,615
120	0,002	143,550	1435,500	0,499	0,522	0,620
125	0,002	148,865	1488,649	0,476	0,499	0,596
130	0,002	148,865	1488,649	0,481	0,503	0,601
135	0,002	148,865	1488,649	0,485	0,508	0,606
140	0,003	148,865	1488,649	0,490	0,513	0,611
145	0,003	154,180	1541,797	0,472	0,494	0,591
150	0,003	148,865	1488,649	0,499	0,522	0,620
155	0,003	148,865	1488,649	0,503	0,526	0,625
160	0,003	148,865	1488,649	0,507	0,530	0,629
165	0,003	154,180	1541,797	0,488	0,511	0,609
170	0,003	148,865	1488,649	0,514	0,538	0,637
175	0,003	154,180	1541,797	0,495	0,518	0,617
180	0,003	154,180	1541,797	0,499	0,522	0,620
185	0,003	154,180	1541,797	0,502	0,525	0,624
190	0,003	159,495	1594,946	0,486	0,509	0,607
195	0,004	159,495	1594,946	0,489	0,512	0,610
200	0,004	159,495	1594,946	0,492	0,515	0,614
205	0,004	159,495	1594,946	0,496	0,518	0,617
210	0,004	164,809	1648,094	0,482	0,505	0,602
215	0,004	164,809	1648,094	0,485	0,508	0,606
220	0,004	170,124	1701,243	0,473	0,496	0,593
225	0,004	170,124	1701,243	0,476	0,499	0,596
230	0,004	170,124	1701,243	0,479	0,501	0,599
235	0,004	170,124	1701,243	0,481	0,504	0,602
240	0,004	170,124	1701,243	0,484	0,507	0,605
245	0,004	196,708	1967,084	0,434	0,455	0,549
250	0,005	175,449	1754,490	0,476	0,499	0,596
255	0,005	191,394	1913,935	0,447	0,469	0,564
260	0,005	196,708	1967,084	0,441	0,462	0,557
265	0,005	202,023	2020,232	0,435	0,456	0,550
270	0,005	196,708	1967,084	0,445	0,467	0,562
275	0,005	196,708	1967,084	0,447	0,469	0,564

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F05PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
280	0,005	196,708	1967,084	0,449	0,471	0,566
285	0,005	202,023	2020,232	0,443	0,465	0,560
290	0,005	202,023	2020,232	0,445	0,467	0,562
295	0,005	207,348	2073,479	0,440	0,461	0,556
300	0,005	202,023	2020,232	0,449	0,471	0,566
305	0,006	212,663	2126,627	0,437	0,458	0,552
310	0,006	207,348	2073,479	0,446	0,467	0,562
315	0,006	212,663	2126,627	0,440	0,462	0,556
320	0,006	217,978	2179,776	0,436	0,457	0,551
325	0,006	212,663	2126,627	0,444	0,466	0,560
330	0,006	212,663	2126,627	0,446	0,467	0,562
335	0,006	217,978	2179,776	0,441	0,462	0,557
340	0,006	223,292	2232,924	0,436	0,458	0,552
345	0,006	217,978	2179,776	0,444	0,466	0,561
350	0,006	223,292	2232,924	0,440	0,461	0,556
355	0,006	223,292	2232,924	0,441	0,463	0,557
360	0,007	217,978	2179,776	0,449	0,471	0,566
365	0,007	223,292	2232,924	0,445	0,466	0,561
370	0,007	223,292	2232,924	0,446	0,468	0,563
375	0,007	228,607	2286,073	0,442	0,463	0,558
380	0,007	223,292	2232,924	0,449	0,471	0,566
385	0,007	228,607	2286,073	0,445	0,466	0,561
390	0,007	233,922	2339,221	0,441	0,462	0,557
395	0,007	233,922	2339,221	0,442	0,464	0,558
400	0,007	228,607	2286,073	0,449	0,471	0,566
405	0,007	228,607	2286,073	0,451	0,473	0,568
410	0,007	233,922	2339,221	0,447	0,468	0,563
415	0,008	233,922	2339,221	0,448	0,470	0,565
420	0,008	239,247	2392,468	0,444	0,465	0,560
425	0,008	239,247	2392,468	0,445	0,467	0,562
430	0,008	239,247	2392,468	0,447	0,468	0,563
435	0,008	244,562	2445,616	0,443	0,464	0,559
440	0,008	244,562	2445,616	0,444	0,466	0,561
445	0,008	249,876	2498,765	0,440	0,462	0,556
450	0,008	249,876	2498,765	0,442	0,463	0,558
455	0,008	244,562	2445,616	0,448	0,470	0,565
460	0,008	249,876	2498,765	0,444	0,466	0,561
465	0,008	255,191	2551,913	0,441	0,462	0,557
470	0,008	255,191	2551,913	0,442	0,464	0,558
475	0,009	255,191	2551,913	0,443	0,465	0,560
480	0,009	239,247	2392,468	0,460	0,482	0,578
485	0,009	260,506	2605,062	0,441	0,463	0,557
490	0,009	276,461	2764,606	0,430	0,451	0,544
495	0,009	260,506	2605,062	0,444	0,465	0,560
500	0,009	281,775	2817,754	0,428	0,449	0,543
505	0,009	281,775	2817,754	0,429	0,450	0,544
510	0,009	281,775	2817,754	0,430	0,452	0,545
515	0,009	287,090	2870,903	0,428	0,449	0,542
520	0,009	287,090	2870,903	0,429	0,450	0,543
525	0,009	287,090	2870,903	0,430	0,451	0,545
530	0,010	281,775	2817,754	0,435	0,456	0,550
535	0,010	292,405	2924,051	0,428	0,450	0,543
540	0,010	297,720	2977,200	0,426	0,447	0,540
545	0,010	292,405	2924,051	0,431	0,452	0,545
550	0,010	297,720	2977,200	0,428	0,449	0,543
555	0,010	297,720	2977,200	0,429	0,450	0,544
560	0,010	297,720	2977,200	0,430	0,451	0,545
565	0,010	303,045	3030,446	0,428	0,449	0,542
570	0,010	303,045	3030,446	0,429	0,450	0,543

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F05PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
575	0,010	303,045	3030,446	0,430	0,451	0,544
580	0,010	303,045	3030,446	0,431	0,452	0,546
585	0,011	308,359	3083,595	0,428	0,450	0,543
590	0,011	308,359	3083,595	0,429	0,451	0,544
595	0,011	313,674	3136,743	0,427	0,448	0,541
600	0,011	313,674	3136,743	0,428	0,449	0,543
605	0,011	313,674	3136,743	0,429	0,450	0,544
610	0,011	308,359	3083,595	0,433	0,455	0,548
615	0,011	313,674	3136,743	0,431	0,452	0,546
620	0,011	318,989	3189,892	0,429	0,450	0,543
625	0,011	318,989	3189,892	0,430	0,451	0,544
630	0,011	318,989	3189,892	0,431	0,452	0,545
635	0,011	324,304	3243,040	0,428	0,450	0,543
640	0,012	324,304	3243,040	0,429	0,451	0,544
645	0,012	329,619	3296,189	0,427	0,448	0,542
650	0,012	324,304	3243,040	0,431	0,452	0,546
655	0,012	329,619	3296,189	0,429	0,450	0,544
660	0,012	334,944	3349,435	0,427	0,448	0,541
665	0,012	334,944	3349,435	0,428	0,449	0,542
670	0,012	340,258	3402,584	0,426	0,447	0,540
675	0,012	340,258	3402,584	0,427	0,448	0,541
680	0,012	361,518	3615,178	0,417	0,438	0,530
685	0,012	345,573	3455,732	0,426	0,447	0,540
690	0,012	340,258	3402,584	0,429	0,450	0,544
695	0,013	340,258	3402,584	0,430	0,451	0,545
700	0,013	345,573	3455,732	0,428	0,449	0,543
705	0,013	361,518	3615,178	0,421	0,442	0,535
710	0,013	377,472	3774,722	0,415	0,435	0,527
715	0,013	366,842	3668,425	0,420	0,441	0,534
720	0,013	366,842	3668,425	0,421	0,442	0,534
725	0,013	366,842	3668,425	0,422	0,443	0,535
730	0,013	372,157	3721,573	0,420	0,441	0,533
735	0,013	372,157	3721,573	0,421	0,442	0,534
740	0,013	382,787	3827,870	0,417	0,438	0,530
745	0,013	377,472	3774,722	0,420	0,441	0,533
750	0,014	382,787	3827,870	0,418	0,439	0,532
755	0,014	372,157	3721,573	0,424	0,445	0,538
760	0,014	382,787	3827,870	0,420	0,441	0,533
765	0,014	393,417	3934,167	0,416	0,437	0,529
770	0,014	382,787	3827,870	0,421	0,442	0,535
775	0,014	382,787	3827,870	0,422	0,443	0,536
780	0,014	388,102	3881,019	0,421	0,442	0,534
785	0,014	393,417	3934,167	0,419	0,440	0,532
790	0,014	393,417	3934,167	0,420	0,441	0,533
795	0,014	388,102	3881,019	0,423	0,444	0,536
800	0,014	382,787	3827,870	0,426	0,447	0,540
805	0,015	393,417	3934,167	0,422	0,443	0,536
810	0,015	393,417	3934,167	0,423	0,444	0,536
815	0,015	393,417	3934,167	0,423	0,444	0,537
820	0,015	398,741	3987,414	0,422	0,443	0,535
825	0,015	404,056	4040,562	0,420	0,441	0,534
830	0,015	404,056	4040,562	0,421	0,442	0,535
835	0,015	404,056	4040,562	0,422	0,443	0,535
840	0,015	398,741	3987,414	0,425	0,446	0,539
845	0,015	398,741	3987,414	0,425	0,446	0,539
850	0,015	404,056	4040,562	0,424	0,445	0,538
855	0,015	404,056	4040,562	0,424	0,445	0,538
860	0,016	404,056	4040,562	0,425	0,446	0,539
865	0,016	409,371	4093,711	0,424	0,445	0,537

Tabela E.9 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de polipropileno (continuação)						
ENSAIO – F05PP						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
870	0,016	409,371	4093,711	0,424	0,445	0,538
875	0,016	404,056	4040,562	0,427	0,448	0,541
880	0,016	414,686	4146,859	0,423	0,444	0,537
885	0,016	409,371	4093,711	0,426	0,447	0,540

Tabela E.10 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de polipropileno						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	108,991	1089,912	1,000	1,000	1,000
5	0,000	116,964	1169,635	0,288	0,472	0,365
10	0,000	115,635	1156,348	0,335	0,504	0,462
15	0,000	119,623	1196,234	0,380	0,400	0,455
20	0,000	115,635	1156,348	0,429	0,450	0,549
25	0,001	119,623	1196,234	0,431	0,452	0,518
30	0,001	119,623	1196,234	0,431	0,452	0,541
35	0,001	120,952	1209,521	0,440	0,461	0,546
40	0,001	122,281	1222,808	0,481	0,503	0,549
45	0,001	124,936	1249,358	0,463	0,481	0,541
50	0,001	124,938	1249,382	0,475	0,493	0,555
55	0,001	124,938	1249,382	0,467	0,485	0,567
60	0,001	124,938	1249,382	0,504	0,527	0,579
65	0,001	124,938	1249,382	0,491	0,513	0,589
70	0,002	124,938	1249,382	0,523	0,547	0,599
75	0,002	127,596	1275,957	0,488	0,511	0,588
80	0,002	124,938	1249,382	0,551	0,574	0,617
85	0,002	128,924	1289,244	0,499	0,522	0,595
90	0,002	130,253	1302,531	0,497	0,520	0,594
95	0,002	130,253	1302,531	0,509	0,532	0,601
100	0,002	134,239	1342,392	0,484	0,507	0,585
105	0,002	135,570	1355,704	0,481	0,504	0,585
110	0,002	135,570	1355,704	0,493	0,515	0,591
115	0,002	134,242	1342,417	0,502	0,525	0,604
120	0,003	135,570	1355,704	0,504	0,526	0,603
125	0,003	139,557	1395,565	0,485	0,508	0,590
130	0,003	139,559	1395,590	0,496	0,519	0,595
135	0,003	138,228	1382,278	0,504	0,527	0,606
140	0,003	139,557	1395,565	0,500	0,522	0,605
145	0,003	142,216	1422,164	0,495	0,518	0,598
150	0,003	140,885	1408,853	0,501	0,524	0,608
155	0,003	143,548	1435,476	0,496	0,519	0,602
160	0,003	142,216	1422,164	0,506	0,529	0,611
165	0,004	143,545	1435,451	0,504	0,527	0,610
170	0,004	144,876	1448,763	0,505	0,528	0,609
175	0,004	144,876	1448,763	0,506	0,529	0,613
180	0,004	150,191	1501,911	0,494	0,516	0,598
185	0,004	148,865	1488,649	0,499	0,522	0,606
190	0,004	150,194	1501,936	0,500	0,523	0,606
195	0,004	152,851	1528,510	0,496	0,519	0,601
200	0,004	152,851	1528,510	0,497	0,520	0,604
205	0,004	151,522	1515,223	0,504	0,527	0,612
210	0,005	152,851	1528,510	0,503	0,526	0,611
215	0,005	154,180	1541,797	0,501	0,524	0,610
220	0,005	160,823	1608,233	0,488	0,511	0,595
225	0,005	160,823	1608,233	0,491	0,514	0,598
230	0,005	160,823	1608,233	0,493	0,516	0,601
235	0,005	162,152	1621,520	0,492	0,515	0,600
240	0,005	162,152	1621,520	0,495	0,518	0,603

Tabela E.10 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de polipropileno (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
245	0,005	171,455	1714,555	0,478	0,501	0,584
250	0,005	166,141	1661,406	0,491	0,514	0,599
255	0,006	170,127	1701,267	0,486	0,508	0,592
260	0,006	176,773	1767,728	0,475	0,498	0,581
265	0,006	179,430	1794,302	0,475	0,498	0,579
270	0,006	176,773	1767,728	0,478	0,501	0,586
275	0,006	178,101	1781,015	0,482	0,504	0,586
280	0,006	184,747	1847,475	0,471	0,494	0,576
285	0,006	184,747	1847,475	0,474	0,496	0,579
290	0,006	184,747	1847,475	0,476	0,498	0,581
295	0,006	188,736	1887,361	0,471	0,494	0,576
300	0,007	192,720	1927,198	0,467	0,489	0,572
305	0,007	195,382	1953,821	0,465	0,488	0,570
310	0,007	195,385	1953,845	0,466	0,489	0,572
315	0,007	195,380	1953,796	0,469	0,491	0,574
320	0,007	199,371	1993,707	0,465	0,487	0,571
325	0,007	199,371	1993,707	0,467	0,489	0,573
330	0,007	204,686	2046,855	0,461	0,483	0,567
335	0,007	207,343	2073,430	0,458	0,480	0,565
340	0,007	207,343	2073,430	0,461	0,483	0,567
345	0,007	210,003	2100,028	0,459	0,481	0,566
350	0,008	212,660	2126,603	0,458	0,480	0,564
355	0,008	213,989	2139,890	0,458	0,480	0,565
360	0,008	213,989	2139,890	0,459	0,481	0,566
365	0,008	210,000	2100,004	0,466	0,488	0,573
370	0,008	215,318	2153,177	0,462	0,484	0,568
375	0,008	217,975	2179,751	0,460	0,482	0,567
380	0,008	215,318	2153,177	0,464	0,486	0,572
385	0,008	221,964	2219,637	0,458	0,480	0,566
390	0,008	224,621	2246,211	0,457	0,479	0,564
395	0,009	224,621	2246,211	0,459	0,481	0,566
400	0,009	224,621	2246,211	0,460	0,482	0,568
405	0,009	227,281	2272,810	0,460	0,482	0,566
410	0,009	228,610	2286,097	0,459	0,481	0,566
415	0,009	229,938	2299,384	0,459	0,481	0,566
420	0,009	231,270	2312,696	0,460	0,482	0,567
425	0,009	236,584	2365,845	0,456	0,478	0,563
430	0,009	233,927	2339,270	0,460	0,482	0,567
435	0,009	233,927	2339,270	0,461	0,483	0,568
440	0,010	239,242	2392,419	0,458	0,480	0,564
445	0,010	239,242	2392,419	0,459	0,481	0,566
450	0,010	240,571	2405,706	0,459	0,481	0,566
455	0,010	240,571	2405,706	0,460	0,482	0,567
460	0,010	245,888	2458,879	0,458	0,480	0,564
465	0,010	251,205	2512,052	0,455	0,477	0,560
470	0,010	252,534	2525,339	0,455	0,477	0,560
475	0,010	255,191	2551,913	0,454	0,476	0,559
480	0,010	251,205	2512,052	0,459	0,481	0,564
485	0,011	257,849	2578,488	0,454	0,476	0,560
490	0,011	265,826	2658,260	0,449	0,471	0,554
495	0,011	260,506	2605,062	0,455	0,477	0,560
500	0,011	268,483	2684,834	0,449	0,471	0,555
505	0,011	269,815	2698,145	0,450	0,472	0,555
510	0,011	271,143	2711,433	0,450	0,472	0,555
515	0,011	276,458	2764,581	0,447	0,468	0,552
520	0,011	272,470	2724,695	0,451	0,473	0,557
525	0,011	276,458	2764,581	0,449	0,471	0,555
530	0,011	280,447	2804,467	0,447	0,469	0,553
535	0,012	279,116	2791,155	0,450	0,471	0,555

Tabela E.10 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de polipropileno (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
540	0,012	287,090	2870,903	0,445	0,467	0,550
545	0,012	288,419	2884,190	0,445	0,467	0,550
550	0,012	291,079	2910,789	0,444	0,465	0,550
555	0,012	284,430	2844,304	0,450	0,472	0,556
560	0,012	296,394	2963,937	0,443	0,464	0,548
565	0,012	299,054	2990,536	0,442	0,464	0,548
570	0,012	304,368	3043,684	0,440	0,461	0,545
575	0,012	301,711	3017,110	0,443	0,464	0,548
580	0,013	305,700	3056,996	0,441	0,462	0,547
585	0,013	304,368	3043,684	0,443	0,465	0,549
590	0,013	311,017	3110,169	0,440	0,462	0,545
595	0,013	313,674	3136,743	0,440	0,461	0,545
600	0,013	308,357	3083,570	0,443	0,465	0,549
605	0,013	315,003	3150,030	0,441	0,462	0,546
610	0,013	315,003	3150,030	0,442	0,463	0,547
615	0,013	321,649	3216,491	0,440	0,461	0,544
620	0,013	325,635	3256,352	0,438	0,460	0,543
625	0,014	325,635	3256,352	0,440	0,461	0,544
630	0,014	328,295	3282,951	0,439	0,460	0,543
635	0,014	328,295	3282,951	0,440	0,461	0,544
640	0,014	329,624	3296,238	0,440	0,461	0,545
645	0,014	333,610	3336,099	0,439	0,460	0,543
650	0,014	332,281	3322,812	0,440	0,462	0,545
655	0,014	336,267	3362,674	0,439	0,461	0,544
660	0,014	337,599	3375,985	0,439	0,461	0,544
665	0,014	337,599	3375,985	0,440	0,462	0,545
670	0,015	345,571	3455,708	0,437	0,458	0,541
675	0,015	346,902	3469,020	0,437	0,459	0,542
680	0,015	358,863	3588,628	0,432	0,453	0,536
685	0,015	348,231	3482,307	0,438	0,460	0,543
690	0,015	348,231	3482,307	0,439	0,460	0,544
695	0,015	349,562	3495,618	0,439	0,461	0,544
700	0,015	349,559	3495,594	0,440	0,461	0,545
705	0,015	353,546	3535,455	0,439	0,460	0,544
710	0,015	361,523	3615,227	0,436	0,457	0,540
715	0,016	361,525	3615,252	0,437	0,458	0,541
720	0,016	366,840	3668,400	0,435	0,456	0,540
725	0,016	366,840	3668,400	0,436	0,457	0,540
730	0,016	372,157	3721,573	0,434	0,456	0,539
735	0,016	376,143	3761,435	0,433	0,455	0,538
740	0,016	377,472	3774,722	0,434	0,455	0,538
745	0,016	376,143	3761,435	0,435	0,456	0,539
750	0,016	380,130	3801,296	0,434	0,455	0,538
755	0,016	381,458	3814,583	0,434	0,455	0,539
760	0,016	394,750	3947,503	0,430	0,451	0,533
765	0,017	386,773	3867,732	0,433	0,455	0,538
770	0,017	390,762	3907,617	0,432	0,453	0,537
775	0,017	390,764	3907,642	0,433	0,454	0,538
780	0,017	392,093	3920,929	0,433	0,454	0,538
785	0,017	401,394	4013,939	0,430	0,452	0,534
790	0,017	402,723	4027,226	0,430	0,452	0,535
795	0,017	404,054	4040,538	0,431	0,452	0,535
800	0,017	401,396	4013,964	0,433	0,454	0,537
805	0,017	404,054	4040,538	0,432	0,454	0,537
810	0,018	409,371	4093,711	0,431	0,452	0,535
815	0,018	404,054	4040,538	0,434	0,455	0,538
820	0,018	413,360	4133,597	0,431	0,452	0,535
825	0,018	413,360	4133,597	0,432	0,453	0,536
830	0,018	416,017	4160,171	0,431	0,452	0,535

Tabela E.10 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de polipropileno (continuação)						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
835	0,018	420,003	4200,032	0,430	0,452	0,535
840	0,018	421,332	4213,320	0,431	0,452	0,535
845	0,018	418,675	4186,745	0,432	0,454	0,537
850	0,018	421,332	4213,320	0,432	0,453	0,536
855	0,019	423,989	4239,894	0,432	0,453	0,536
860	0,019	425,318	4253,181	0,432	0,453	0,536
865	0,019	425,318	4253,181	0,433	0,454	0,537
870	0,019	427,976	4279,755	0,432	0,454	0,537
875	0,019	427,978	4279,780	0,433	0,454	0,537
880	0,019	431,967	4319,666	0,432	0,453	0,536
885	0,018	422,663	4226,631	0,432	0,454	0,541

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado						
ENSAIO – F06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
10	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
15	0,000	58,483	584,830	0,405	1,000	1,000
20	0,000	69,113	691,127	0,438	0,459	0,553
25	0,000	69,113	691,127	0,464	0,486	0,583
30	0,000	69,113	691,127	0,486	0,509	0,607
35	0,001	63,798	637,978	0,486	0,509	1,000
40	0,001	74,428	744,275	0,438	0,459	0,553
45	0,001	74,428	744,275	0,451	0,473	0,569
50	0,001	69,113	691,127	0,551	0,575	0,675
55	0,001	69,113	691,127	0,564	0,588	0,688
60	0,001	74,428	744,275	0,486	0,509	0,607
65	0,001	74,428	744,275	0,496	0,519	0,618
70	0,001	74,428	744,275	0,505	0,528	0,627
75	0,001	74,428	744,275	0,514	0,537	0,637
80	0,001	74,428	744,275	0,522	0,546	0,645
85	0,001	74,428	744,275	0,530	0,554	0,653
90	0,001	74,428	744,275	0,537	0,561	0,661
95	0,002	74,428	744,275	0,544	0,568	0,668
100	0,002	79,752	797,522	0,499	0,522	0,621
105	0,002	79,752	797,522	0,505	0,528	0,627
110	0,002	79,752	797,522	0,511	0,534	0,634
115	0,002	79,752	797,522	0,517	0,540	0,640
120	0,002	85,067	850,670	0,486	0,509	0,607
125	0,002	79,752	797,522	0,527	0,551	0,651
130	0,002	79,752	797,522	0,532	0,556	0,656
135	0,002	85,067	850,670	0,501	0,524	0,623
140	0,002	85,067	850,670	0,505	0,528	0,627
145	0,002	85,067	850,670	0,510	0,533	0,632
150	0,002	90,382	903,819	0,486	0,509	0,607
155	0,003	90,382	903,819	0,490	0,513	0,611
160	0,003	85,067	850,670	0,522	0,546	0,645
165	0,003	106,326	1063,265	0,441	0,463	0,557
170	0,003	106,326	1063,265	0,445	0,466	0,561
175	0,003	106,326	1063,265	0,448	0,470	0,565
180	0,003	106,326	1063,265	0,451	0,473	0,569
185	0,003	106,326	1063,265	0,455	0,476	0,572
190	0,003	106,326	1063,265	0,458	0,480	0,576
195	0,003	111,651	1116,511	0,447	0,469	0,564
200	0,003	116,966	1169,660	0,438	0,459	0,553
205	0,003	111,651	1116,511	0,453	0,475	0,570

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
210	0,003	116,966	1169,660	0,443	0,465	0,560
215	0,004	116,966	1169,660	0,446	0,468	0,563
220	0,004	111,651	1116,511	0,461	0,483	0,580
225	0,004	116,966	1169,660	0,451	0,473	0,569
230	0,004	116,966	1169,660	0,454	0,476	0,572
235	0,004	122,281	1222,808	0,445	0,467	0,562
240	0,004	122,281	1222,808	0,448	0,469	0,565
245	0,004	122,281	1222,808	0,450	0,472	0,567
250	0,004	122,281	1222,808	0,453	0,474	0,570
255	0,004	122,281	1222,808	0,455	0,477	0,573
260	0,004	122,281	1222,808	0,457	0,479	0,575
265	0,004	122,281	1222,808	0,459	0,481	0,578
270	0,004	122,281	1222,808	0,462	0,484	0,580
275	0,004	127,596	1275,957	0,454	0,475	0,571
280	0,005	122,281	1222,808	0,466	0,488	0,585
285	0,005	127,596	1275,957	0,458	0,480	0,576
290	0,005	127,596	1275,957	0,460	0,482	0,578
295	0,005	127,596	1275,957	0,462	0,484	0,580
300	0,005	127,596	1275,957	0,464	0,486	0,583
305	0,005	127,596	1275,957	0,466	0,488	0,585
310	0,005	132,911	1329,105	0,458	0,480	0,576
315	0,005	127,596	1275,957	0,470	0,492	0,589
320	0,005	127,596	1275,957	0,472	0,494	0,591
325	0,005	138,225	1382,254	0,455	0,477	0,573
330	0,005	132,911	1329,105	0,466	0,488	0,585
335	0,005	138,225	1382,254	0,459	0,481	0,577
340	0,006	138,225	1382,254	0,460	0,482	0,579
345	0,006	138,225	1382,254	0,462	0,484	0,581
350	0,006	138,225	1382,254	0,464	0,486	0,583
355	0,006	138,225	1382,254	0,466	0,488	0,584
360	0,006	138,225	1382,254	0,467	0,490	0,586
365	0,006	143,550	1435,500	0,461	0,483	0,579
370	0,006	138,225	1382,254	0,471	0,493	0,590
375	0,006	143,550	1435,500	0,464	0,486	0,583
380	0,006	148,865	1488,649	0,458	0,480	0,576
385	0,006	143,550	1435,500	0,467	0,489	0,586
390	0,006	143,550	1435,500	0,469	0,491	0,588
395	0,006	148,865	1488,649	0,462	0,485	0,581
400	0,007	148,865	1488,649	0,464	0,486	0,583
405	0,007	154,180	1541,797	0,458	0,480	0,576
410	0,007	148,865	1488,649	0,467	0,489	0,586
415	0,007	154,180	1541,797	0,461	0,483	0,579
420	0,007	159,495	1594,946	0,456	0,478	0,573
425	0,007	159,495	1594,946	0,457	0,479	0,575
430	0,007	159,495	1594,946	0,458	0,480	0,577
435	0,007	164,809	1648,094	0,453	0,475	0,571
440	0,007	164,809	1648,094	0,455	0,477	0,572
445	0,007	159,495	1594,946	0,463	0,485	0,581
450	0,007	164,809	1648,094	0,457	0,479	0,575
455	0,007	170,124	1701,243	0,453	0,474	0,570
460	0,008	191,394	1913,935	0,433	0,454	0,548
465	0,008	170,124	1701,243	0,455	0,477	0,573
470	0,008	170,124	1701,243	0,457	0,478	0,574
475	0,008	175,449	1754,490	0,452	0,474	0,569
480	0,008	175,449	1754,490	0,453	0,475	0,571
485	0,008	196,708	1967,084	0,434	0,455	0,549
490	0,008	202,023	2020,232	0,431	0,452	0,545
495	0,008	196,708	1967,084	0,436	0,458	0,552
500	0,008	202,023	2020,232	0,433	0,454	0,548

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
505	0,008	202,023	2020,232	0,434	0,455	0,549
510	0,008	202,023	2020,232	0,435	0,457	0,551
515	0,008	212,663	2126,627	0,428	0,449	0,542
520	0,008	207,348	2073,479	0,433	0,454	0,548
525	0,009	217,978	2179,776	0,426	0,447	0,540
530	0,009	212,663	2126,627	0,431	0,452	0,546
535	0,009	212,663	2126,627	0,432	0,454	0,547
540	0,009	217,978	2179,776	0,429	0,450	0,544
545	0,009	212,663	2126,627	0,434	0,456	0,550
550	0,009	217,978	2179,776	0,431	0,453	0,546
555	0,009	223,292	2232,924	0,429	0,450	0,543
560	0,009	223,292	2232,924	0,430	0,451	0,544
565	0,009	223,292	2232,924	0,431	0,452	0,545
570	0,009	223,292	2232,924	0,432	0,453	0,547
575	0,009	228,607	2286,073	0,429	0,450	0,543
580	0,009	233,922	2339,221	0,426	0,447	0,540
585	0,010	233,922	2339,221	0,427	0,448	0,542
590	0,010	233,922	2339,221	0,428	0,449	0,543
595	0,010	239,247	2392,468	0,426	0,447	0,540
600	0,010	239,247	2392,468	0,427	0,448	0,541
605	0,010	249,876	2498,765	0,421	0,442	0,534
610	0,010	244,562	2445,616	0,425	0,446	0,539
615	0,010	249,876	2498,765	0,423	0,444	0,536
620	0,010	249,876	2498,765	0,424	0,445	0,537
625	0,010	249,876	2498,765	0,424	0,446	0,538
630	0,010	249,876	2498,765	0,425	0,447	0,540
635	0,010	255,191	2551,913	0,423	0,444	0,537
640	0,010	255,191	2551,913	0,424	0,445	0,538
645	0,011	281,775	2817,754	0,410	0,431	0,522
650	0,011	281,775	2817,754	0,411	0,432	0,523
655	0,011	281,775	2817,754	0,412	0,433	0,524
660	0,011	287,090	2870,903	0,410	0,431	0,522
665	0,011	287,090	2870,903	0,411	0,432	0,523
670	0,011	287,090	2870,903	0,412	0,432	0,524
675	0,011	303,045	3030,446	0,405	0,425	0,516
680	0,011	297,720	2977,200	0,408	0,429	0,520
685	0,011	297,720	2977,200	0,409	0,430	0,521
690	0,011	297,720	2977,200	0,410	0,431	0,522
695	0,011	303,045	3030,446	0,408	0,429	0,520
700	0,011	303,045	3030,446	0,409	0,430	0,521
705	0,012	308,359	3083,595	0,407	0,428	0,519
710	0,012	308,359	3083,595	0,408	0,429	0,520
715	0,012	313,674	3136,743	0,407	0,427	0,518
720	0,012	313,674	3136,743	0,407	0,428	0,519
725	0,012	313,674	3136,743	0,408	0,429	0,520
730	0,012	318,989	3189,892	0,406	0,427	0,518
735	0,012	318,989	3189,892	0,407	0,428	0,519
740	0,012	318,989	3189,892	0,408	0,429	0,520
745	0,012	324,304	3243,040	0,406	0,427	0,518
750	0,012	318,989	3189,892	0,409	0,430	0,521
755	0,012	334,944	3349,435	0,404	0,424	0,514
760	0,012	324,304	3243,040	0,409	0,429	0,520
765	0,013	340,258	3402,584	0,403	0,423	0,514
770	0,013	340,258	3402,584	0,404	0,424	0,515
775	0,013	340,258	3402,584	0,404	0,425	0,515
780	0,013	340,258	3402,584	0,405	0,425	0,516
785	0,013	366,842	3668,425	0,396	0,416	0,505
790	0,013	349,815	3505,269	0,392	0,416	0,505
795	0,013	352,364	3532,012	0,391	0,416	0,505

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F06PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
800	0,013	354,913	3558,755	0,392	0,416	0,505
805	0,013	357,462	3585,498	0,391	0,416	0,505
810	0,013	360,011	3612,241	0,393	0,416	0,505
815	0,014	362,559	3638,984	0,391	0,416	0,505
820	0,014	365,108	3665,727	0,393	0,416	0,505
825	0,014	367,657	3692,470	0,386	0,416	0,505
830	0,014	370,206	3719,212	0,391	0,416	0,505
835	0,014	372,755	3745,955	0,384	0,416	0,505
840	0,014	375,304	3772,698	0,388	0,416	0,505
845	0,014	377,853	3799,441	0,385	0,416	0,505
850	0,014	380,402	3826,184	0,387	0,416	0,505
855	0,014	382,951	3852,927	0,385	0,416	0,505
860	0,014	385,500	3879,670	0,386	0,416	0,505
865	0,015	388,049	3906,413	0,383	0,416	0,505
870	0,015	390,598	3933,156	0,383	0,416	0,505
875	0,015	393,146	3959,899	0,385	0,416	0,505
880	0,015	395,695	3986,642	0,387	0,416	0,505
885	0,015	398,244	4013,385	0,386	0,416	0,505
F07PT						
0	0,000	69,113	691,127	1,000	1,000	1,000
5	0,000	69,113	691,127	1,000	1,000	1,000
10	0,000	74,428	744,275	0,370	0,389	0,475
15	0,000	69,113	691,127	0,370	0,389	1,000
20	0,000	74,428	744,275	0,446	0,468	0,563
25	0,000	74,428	744,275	0,473	0,496	0,593
30	0,001	74,428	744,275	0,496	0,518	0,617
35	0,001	74,428	744,275	0,515	0,538	0,638
40	0,001	79,752	797,522	0,446	0,468	0,563
45	0,001	79,752	797,522	0,460	0,482	0,579
50	0,001	79,752	797,522	0,473	0,496	0,593
55	0,001	79,752	797,522	0,485	0,507	0,605
60	0,001	85,067	850,670	0,446	0,468	0,563
65	0,001	85,067	850,670	0,456	0,478	0,574
70	0,001	85,067	850,670	0,465	0,487	0,584
75	0,001	85,067	850,670	0,473	0,496	0,593
80	0,001	79,752	797,522	0,532	0,556	0,656
85	0,001	85,067	850,670	0,488	0,511	0,609
90	0,002	85,067	850,670	0,496	0,518	0,617
95	0,002	85,067	850,670	0,502	0,525	0,624
100	0,002	85,067	850,670	0,509	0,532	0,631
105	0,002	85,067	850,670	0,515	0,538	0,638
110	0,002	90,382	903,819	0,485	0,507	0,605
115	0,002	85,067	850,670	0,526	0,550	0,650
120	0,002	106,326	1063,265	0,429	0,450	0,543
125	0,002	106,326	1063,265	0,433	0,455	0,548
130	0,002	106,326	1063,265	0,438	0,459	0,554
135	0,002	106,326	1063,265	0,442	0,464	0,558
140	0,002	106,326	1063,265	0,446	0,468	0,563
145	0,003	111,651	1116,511	0,435	0,456	0,550
150	0,003	111,651	1116,511	0,439	0,460	0,555
155	0,003	111,651	1116,511	0,443	0,464	0,559
160	0,003	116,966	1169,660	0,433	0,454	0,548
165	0,003	111,651	1116,511	0,450	0,472	0,567
170	0,003	116,966	1169,660	0,440	0,461	0,556
175	0,003	122,281	1222,808	0,431	0,452	0,546
180	0,003	116,966	1169,660	0,446	0,468	0,563
185	0,003	116,966	1169,660	0,450	0,471	0,567
190	0,003	122,281	1222,808	0,440	0,462	0,556
195	0,003	122,281	1222,808	0,444	0,465	0,560

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
200	0,004	122,281	1222,808	0,446	0,468	0,563
205	0,004	122,281	1222,808	0,449	0,471	0,566
210	0,004	127,596	1275,957	0,441	0,463	0,557
215	0,004	127,596	1275,957	0,444	0,465	0,560
220	0,004	122,281	1222,808	0,458	0,480	0,576
225	0,004	127,596	1275,957	0,449	0,471	0,566
230	0,004	127,596	1275,957	0,452	0,474	0,569
235	0,004	127,596	1275,957	0,454	0,476	0,572
240	0,004	127,596	1275,957	0,457	0,479	0,575
245	0,004	132,911	1329,105	0,449	0,471	0,566
250	0,004	132,911	1329,105	0,451	0,473	0,569
255	0,004	138,225	1382,254	0,444	0,466	0,561
260	0,005	127,596	1275,957	0,466	0,489	0,585
265	0,005	138,225	1382,254	0,449	0,470	0,566
270	0,005	138,225	1382,254	0,451	0,473	0,568
275	0,005	138,225	1382,254	0,453	0,475	0,571
280	0,005	138,225	1382,254	0,455	0,477	0,573
285	0,005	138,225	1382,254	0,457	0,479	0,575
290	0,005	143,550	1435,500	0,451	0,472	0,568
295	0,005	143,550	1435,500	0,453	0,474	0,570
300	0,005	148,865	1488,649	0,446	0,468	0,563
305	0,005	143,550	1435,500	0,457	0,479	0,574
310	0,005	143,550	1435,500	0,459	0,481	0,577
315	0,006	148,865	1488,649	0,452	0,474	0,570
320	0,006	143,550	1435,500	0,462	0,484	0,581
325	0,006	148,865	1488,649	0,456	0,478	0,574
330	0,006	148,865	1488,649	0,458	0,480	0,576
335	0,006	148,865	1488,649	0,460	0,482	0,578
340	0,006	148,865	1488,649	0,461	0,483	0,580
345	0,006	148,865	1488,649	0,463	0,485	0,582
350	0,006	154,180	1541,797	0,457	0,479	0,575
355	0,006	159,495	1594,946	0,452	0,473	0,569
360	0,006	154,180	1541,797	0,460	0,482	0,579
365	0,006	154,180	1541,797	0,462	0,484	0,581
370	0,007	159,495	1594,946	0,456	0,478	0,574
375	0,007	154,180	1541,797	0,465	0,488	0,584
380	0,007	154,180	1541,797	0,467	0,489	0,586
385	0,007	170,124	1701,243	0,448	0,470	0,565
390	0,007	170,124	1701,243	0,450	0,471	0,567
395	0,007	170,124	1701,243	0,451	0,473	0,568
400	0,007	170,124	1701,243	0,453	0,474	0,570
405	0,007	175,449	1754,490	0,448	0,470	0,565
410	0,007	191,394	1913,935	0,433	0,454	0,548
415	0,007	196,708	1967,084	0,430	0,451	0,544
420	0,007	191,394	1913,935	0,436	0,457	0,551
425	0,007	191,394	1913,935	0,437	0,459	0,553
430	0,008	202,023	2020,232	0,429	0,450	0,544
435	0,008	202,023	2020,232	0,430	0,451	0,545
440	0,008	202,023	2020,232	0,432	0,453	0,547
445	0,008	207,348	2073,479	0,428	0,450	0,543
450	0,008	207,348	2073,479	0,430	0,451	0,544
455	0,008	207,348	2073,479	0,431	0,452	0,546
460	0,008	202,023	2020,232	0,437	0,458	0,552
465	0,008	217,978	2179,776	0,425	0,446	0,539
470	0,008	217,978	2179,776	0,426	0,447	0,540
475	0,008	217,978	2179,776	0,427	0,449	0,542
480	0,008	217,978	2179,776	0,429	0,450	0,543
485	0,009	223,292	2232,924	0,426	0,447	0,540
490	0,009	223,292	2232,924	0,427	0,448	0,541

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
495	0,009	223,292	2232,924	0,428	0,449	0,543
500	0,009	228,607	2286,073	0,425	0,446	0,539
505	0,009	228,607	2286,073	0,426	0,448	0,541
510	0,009	228,607	2286,073	0,428	0,449	0,542
515	0,009	223,292	2232,924	0,433	0,454	0,548
520	0,009	239,247	2392,468	0,422	0,443	0,536
525	0,009	239,247	2392,468	0,424	0,445	0,537
530	0,009	239,247	2392,468	0,425	0,446	0,539
535	0,009	244,562	2445,616	0,422	0,443	0,536
540	0,010	244,562	2445,616	0,423	0,444	0,537
545	0,010	249,876	2498,765	0,421	0,442	0,534
550	0,010	255,191	2551,913	0,419	0,440	0,532
555	0,010	249,876	2498,765	0,423	0,444	0,537
560	0,010	255,191	2551,913	0,421	0,442	0,534
565	0,010	276,461	2764,606	0,410	0,430	0,521
570	0,010	276,461	2764,606	0,411	0,431	0,523
575	0,010	260,506	2605,062	0,420	0,441	0,534
580	0,010	281,775	2817,754	0,410	0,430	0,522
585	0,010	287,090	2870,903	0,408	0,428	0,520
590	0,010	287,090	2870,903	0,409	0,429	0,521
595	0,010	287,090	2870,903	0,410	0,430	0,522
600	0,011	287,090	2870,903	0,411	0,431	0,523
605	0,011	292,405	2924,051	0,409	0,430	0,521
610	0,011	297,720	2977,200	0,407	0,428	0,519
615	0,011	303,045	3030,446	0,406	0,426	0,517
620	0,011	297,720	2977,200	0,409	0,430	0,521
625	0,011	308,359	3083,595	0,405	0,425	0,516
630	0,011	303,045	3030,446	0,408	0,429	0,520
635	0,011	308,359	3083,595	0,407	0,427	0,518
640	0,011	318,989	3189,892	0,403	0,423	0,514
645	0,011	308,359	3083,595	0,408	0,429	0,520
650	0,011	318,989	3189,892	0,405	0,425	0,516
655	0,012	313,674	3136,743	0,408	0,428	0,519
660	0,012	324,304	3243,040	0,404	0,424	0,515
665	0,012	318,989	3189,892	0,407	0,427	0,518
670	0,012	324,304	3243,040	0,406	0,426	0,517
675	0,012	340,258	3402,584	0,400	0,420	0,510
680	0,012	334,944	3349,435	0,403	0,423	0,513
685	0,012	340,258	3402,584	0,401	0,422	0,512
690	0,012	340,258	3402,584	0,402	0,422	0,513
695	0,012	366,842	3668,425	0,393	0,413	0,502
700	0,012	345,573	3455,732	0,402	0,422	0,512
705	0,012	366,842	3668,425	0,394	0,414	0,504
710	0,013	366,842	3668,425	0,395	0,415	0,505
715	0,013	377,472	3774,722	0,392	0,412	0,501
720	0,013	366,842	3668,425	0,397	0,417	0,506
725	0,013	340,258	3402,584	0,407	0,428	0,519
730	0,013	377,472	3774,722	0,394	0,414	0,504
735	0,013	382,787	3827,870	0,393	0,413	0,502
740	0,013	382,787	3827,870	0,394	0,414	0,503
745	0,013	388,102	3881,019	0,393	0,413	0,502
750	0,013	388,102	3881,019	0,394	0,413	0,503
755	0,013	393,417	3934,167	0,392	0,412	0,502
760	0,013	393,417	3934,167	0,393	0,413	0,502
765	0,013	393,417	3934,167	0,394	0,414	0,503
770	0,014	393,417	3934,167	0,395	0,415	0,504
775	0,014	393,417	3934,167	0,395	0,415	0,505
780	0,014	409,371	4093,711	0,391	0,411	0,500
785	0,014	404,056	4040,562	0,393	0,413	0,502

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F07PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
790	0,014	409,371	4093,711	0,392	0,412	0,501
795	0,014	414,686	4146,859	0,391	0,411	0,500
800	0,014	414,686	4146,859	0,392	0,412	0,501
805	0,014	420,001	4200,008	0,391	0,411	0,500
810	0,014	414,686	4146,859	0,393	0,413	0,502
815	0,014	425,316	4253,156	0,391	0,410	0,499
820	0,014	420,001	4200,008	0,393	0,413	0,502
825	0,015	446,585	4465,849	0,386	0,405	0,494
830	0,015	430,640	4306,403	0,391	0,411	0,500
835	0,015	457,224	4572,244	0,384	0,404	0,492
840	0,015	446,585	4465,849	0,388	0,407	0,496
845	0,015	457,224	4572,244	0,385	0,405	0,493
850	0,015	451,900	4518,997	0,387	0,407	0,496
855	0,015	462,539	4625,392	0,385	0,405	0,493
860	0,015	462,539	4625,392	0,386	0,405	0,494
865	0,015	473,169	4731,689	0,383	0,403	0,491
870	0,015	478,484	4784,838	0,383	0,402	0,490
875	0,015	473,169	4731,689	0,385	0,404	0,493
880	0,016	467,854	4678,541	0,387	0,406	0,495
885	0,016	473,169	4731,689	0,386	0,406	0,494
F08PT						
0	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
5	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
10	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
15	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
20	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
25	0,000	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
30	0,001	63,798	637,978	1,000	1,000	1,000
35	0,001	69,113	691,127	0,513	0,537	0,636
40	0,001	69,113	691,127	0,530	0,554	0,654
45	0,001	69,113	691,127	0,545	0,569	0,669
50	0,001	63,798	637,978	0,545	0,569	1,000
55	0,001	69,113	691,127	0,572	0,596	0,696
60	0,001	74,428	744,275	0,494	0,517	0,615
65	0,001	74,428	744,275	0,504	0,527	0,626
70	0,001	74,428	744,275	0,513	0,537	0,636
75	0,001	69,113	691,127	0,613	0,638	0,736
80	0,001	74,428	744,275	0,530	0,554	0,654
85	0,001	74,428	744,275	0,538	0,562	0,662
90	0,002	79,752	797,522	0,494	0,517	0,615
95	0,002	79,752	797,522	0,501	0,524	0,622
100	0,002	74,428	744,275	0,559	0,583	0,683
105	0,002	79,752	797,522	0,513	0,537	0,636
110	0,002	79,752	797,522	0,519	0,543	0,642
115	0,002	79,752	797,522	0,525	0,548	0,648
120	0,002	79,752	797,522	0,530	0,554	0,654
125	0,002	85,067	850,670	0,499	0,522	0,621
130	0,002	79,752	797,522	0,541	0,564	0,664
135	0,002	85,067	850,670	0,509	0,532	0,631
140	0,002	85,067	850,670	0,513	0,537	0,636
145	0,003	85,067	850,670	0,518	0,541	0,641
150	0,003	90,382	903,819	0,494	0,517	0,615
155	0,003	90,382	903,819	0,498	0,521	0,620
160	0,003	90,382	903,819	0,502	0,525	0,624
165	0,003	90,382	903,819	0,506	0,529	0,628
170	0,003	85,067	850,670	0,538	0,562	0,662
175	0,003	106,326	1063,265	0,455	0,477	0,573
180	0,003	90,382	903,819	0,517	0,540	0,640
185	0,003	106,326	1063,265	0,462	0,484	0,581

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F08PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
190	0,003	111,651	1116,511	0,451	0,473	0,569
195	0,003	111,651	1116,511	0,454	0,476	0,572
200	0,003	111,651	1116,511	0,457	0,479	0,575
205	0,004	111,651	1116,511	0,460	0,482	0,579
210	0,004	111,651	1116,511	0,463	0,485	0,582
215	0,004	111,651	1116,511	0,466	0,488	0,585
220	0,004	111,651	1116,511	0,469	0,491	0,588
225	0,004	111,651	1116,511	0,471	0,494	0,591
230	0,004	111,651	1116,511	0,474	0,497	0,594
235	0,004	116,966	1169,660	0,464	0,486	0,583
240	0,004	116,966	1169,660	0,467	0,489	0,586
245	0,004	122,281	1222,808	0,458	0,480	0,576
250	0,004	122,281	1222,808	0,460	0,482	0,578
255	0,004	111,651	1116,511	0,487	0,510	0,608
260	0,005	122,281	1222,808	0,465	0,487	0,583
265	0,005	122,281	1222,808	0,467	0,489	0,586
270	0,005	127,596	1275,957	0,459	0,481	0,577
275	0,005	127,596	1275,957	0,461	0,483	0,579
280	0,005	127,596	1275,957	0,463	0,485	0,582
285	0,005	127,596	1275,957	0,465	0,487	0,584
290	0,005	132,911	1329,105	0,458	0,480	0,576
295	0,005	127,596	1275,957	0,469	0,492	0,589
300	0,005	127,596	1275,957	0,471	0,494	0,591
305	0,005	132,911	1329,105	0,464	0,486	0,582
310	0,005	132,911	1329,105	0,466	0,488	0,585
315	0,005	132,911	1329,105	0,468	0,490	0,587
320	0,006	132,911	1329,105	0,470	0,492	0,589
325	0,006	138,225	1382,254	0,463	0,485	0,581
330	0,006	138,225	1382,254	0,464	0,487	0,583
335	0,006	138,225	1382,254	0,466	0,488	0,585
340	0,006	138,225	1382,254	0,468	0,490	0,587
345	0,006	138,225	1382,254	0,470	0,492	0,589
350	0,006	143,550	1435,500	0,463	0,485	0,582
355	0,006	143,550	1435,500	0,465	0,487	0,584
360	0,006	143,550	1435,500	0,467	0,489	0,586
365	0,006	148,865	1488,649	0,460	0,483	0,579
370	0,006	148,865	1488,649	0,462	0,484	0,581
375	0,007	143,550	1435,500	0,471	0,494	0,591
380	0,007	148,865	1488,649	0,465	0,487	0,584
385	0,007	148,865	1488,649	0,467	0,489	0,586
390	0,007	154,180	1541,797	0,461	0,483	0,580
395	0,007	154,180	1541,797	0,463	0,485	0,581
400	0,007	154,180	1541,797	0,464	0,486	0,583
405	0,007	154,180	1541,797	0,466	0,488	0,585
410	0,007	159,495	1594,946	0,460	0,482	0,579
415	0,007	164,809	1648,094	0,455	0,477	0,573
420	0,007	164,809	1648,094	0,457	0,479	0,575
425	0,007	164,809	1648,094	0,458	0,480	0,576
430	0,007	170,124	1701,243	0,453	0,475	0,571
435	0,008	170,124	1701,243	0,455	0,477	0,572
440	0,008	170,124	1701,243	0,456	0,478	0,574
445	0,008	170,124	1701,243	0,458	0,479	0,575
450	0,008	196,708	1967,084	0,433	0,454	0,548
455	0,008	191,394	1913,935	0,439	0,460	0,554
460	0,008	191,394	1913,935	0,440	0,461	0,556
465	0,008	196,708	1967,084	0,436	0,458	0,552
470	0,008	196,708	1967,084	0,438	0,459	0,553
475	0,008	196,708	1967,084	0,439	0,460	0,555
480	0,008	196,708	1967,084	0,440	0,462	0,556

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F08PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
485	0,008	202,023	2020,232	0,437	0,458	0,552
490	0,009	202,023	2020,232	0,438	0,459	0,554
495	0,009	207,348	2073,479	0,435	0,456	0,550
500	0,009	202,023	2020,232	0,440	0,462	0,556
505	0,009	207,348	2073,479	0,437	0,458	0,553
510	0,009	212,663	2126,627	0,434	0,455	0,549
515	0,009	212,663	2126,627	0,435	0,456	0,550
520	0,009	217,978	2179,776	0,432	0,453	0,547
525	0,009	217,978	2179,776	0,433	0,455	0,548
530	0,009	223,292	2232,924	0,430	0,452	0,545
535	0,009	217,978	2179,776	0,436	0,457	0,551
540	0,009	223,292	2232,924	0,433	0,454	0,548
545	0,009	223,292	2232,924	0,434	0,455	0,549
550	0,010	223,292	2232,924	0,435	0,456	0,550
555	0,010	233,922	2339,221	0,428	0,450	0,543
560	0,010	228,607	2286,073	0,433	0,454	0,548
565	0,010	228,607	2286,073	0,434	0,455	0,549
570	0,010	233,922	2339,221	0,431	0,453	0,546
575	0,010	239,247	2392,468	0,429	0,450	0,543
580	0,010	244,562	2445,616	0,426	0,448	0,541
585	0,010	244,562	2445,616	0,427	0,449	0,542
590	0,010	249,876	2498,765	0,425	0,446	0,539
595	0,010	244,562	2445,616	0,429	0,451	0,544
600	0,010	244,562	2445,616	0,430	0,452	0,545
605	0,011	255,191	2551,913	0,425	0,446	0,539
610	0,011	255,191	2551,913	0,426	0,447	0,540
615	0,011	255,191	2551,913	0,427	0,448	0,541
620	0,011	260,506	2605,062	0,424	0,445	0,538
625	0,011	260,506	2605,062	0,425	0,446	0,539
630	0,011	276,461	2764,606	0,417	0,438	0,530
635	0,011	281,775	2817,754	0,416	0,436	0,528
640	0,011	281,775	2817,754	0,416	0,437	0,529
645	0,011	281,775	2817,754	0,417	0,438	0,530
650	0,011	281,775	2817,754	0,418	0,439	0,531
655	0,011	292,405	2924,051	0,414	0,434	0,526
660	0,011	292,405	2924,051	0,415	0,435	0,527
665	0,012	297,720	2977,200	0,413	0,433	0,525
670	0,012	297,720	2977,200	0,414	0,434	0,526
675	0,012	297,720	2977,200	0,414	0,435	0,527
680	0,012	303,045	3030,446	0,413	0,433	0,525
685	0,012	308,359	3083,595	0,411	0,432	0,523
690	0,012	308,359	3083,595	0,412	0,433	0,524
695	0,012	308,359	3083,595	0,413	0,433	0,525
700	0,012	313,674	3136,743	0,411	0,432	0,523
705	0,012	313,674	3136,743	0,412	0,433	0,524
710	0,012	318,989	3189,892	0,410	0,431	0,522
715	0,012	313,674	3136,743	0,414	0,434	0,526
720	0,013	318,989	3189,892	0,412	0,433	0,524
725	0,013	324,304	3243,040	0,410	0,431	0,522
730	0,013	329,619	3296,189	0,409	0,430	0,521
735	0,013	329,619	3296,189	0,410	0,430	0,522
740	0,013	334,944	3349,435	0,408	0,429	0,520
745	0,013	334,944	3349,435	0,409	0,430	0,521
750	0,013	334,944	3349,435	0,410	0,430	0,522
755	0,013	345,573	3455,732	0,406	0,427	0,518
760	0,013	361,518	3615,178	0,401	0,421	0,511
765	0,013	366,842	3668,425	0,400	0,420	0,510
770	0,013	366,842	3668,425	0,400	0,421	0,511
775	0,013	372,157	3721,573	0,399	0,419	0,509

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F08PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
780	0,014	377,472	3774,722	0,398	0,418	0,508
785	0,014	377,472	3774,722	0,399	0,419	0,509
790	0,014	377,472	3774,722	0,395	0,420	0,510
795	0,014	382,787	3827,870	0,393	0,419	0,508
800	0,014	382,787	3827,870	0,392	0,419	0,509
805	0,014	382,787	3827,870	0,390	0,420	0,510
810	0,014	388,102	3881,019	0,389	0,419	0,509
815	0,014	388,102	3881,019	0,387	0,419	0,509
820	0,014	393,417	3934,167	0,386	0,418	0,508
825	0,014	393,417	3934,167	0,384	0,419	0,509
830	0,014	393,417	3934,167	0,383	0,420	0,510
835	0,015	404,056	4040,562	0,381	0,417	0,506
840	0,015	398,741	3987,414	0,380	0,419	0,509
845	0,015	398,741	3987,414	0,378	0,420	0,510
850	0,015	404,056	4040,562	0,377	0,419	0,509
855	0,015	409,371	4093,711	0,375	0,418	0,508
860	0,015	409,371	4093,711	0,374	0,418	0,508
865	0,015	420,001	4200,008	0,372	0,416	0,505
870	0,015	409,371	4093,711	0,371	0,420	0,510
875	0,015	414,686	4146,859	0,369	0,419	0,508
880	0,015	425,316	4253,156	0,368	0,416	0,505
885	0,015	425,316	4253,156	0,366	0,416	0,506
F09PT						
0	0,000	74,428	744,275	1,000	1,000	1,000
5	0,000	69,113	691,127	0,307	1,000	1,000
10	0,000	74,428	744,275	0,307	1,000	1,000
15	0,000	74,428	744,275	0,307	1,000	1,000
20	0,000	74,428	744,275	0,307	1,000	1,000
25	0,000	69,113	691,127	0,478	1,000	1,000
30	0,001	74,428	744,275	0,478	1,000	1,000
35	0,001	74,428	744,275	0,478	1,000	1,000
40	0,001	79,752	797,522	0,537	0,561	0,661
45	0,001	74,428	744,275	0,537	0,561	1,000
50	0,001	74,428	744,275	0,537	0,561	1,000
55	0,001	85,067	850,670	0,490	0,513	0,611
60	0,001	79,752	797,522	0,591	0,615	0,715
65	0,001	79,752	797,522	0,601	0,626	0,725
70	0,001	79,752	797,522	0,611	0,636	0,734
75	0,001	85,067	850,670	0,529	0,553	0,652
80	0,001	85,067	850,670	0,537	0,561	0,661
85	0,002	85,067	850,670	0,545	0,569	0,669
90	0,002	85,067	850,670	0,553	0,577	0,677
95	0,002	85,067	850,670	0,560	0,584	0,684
100	0,002	85,067	850,670	0,567	0,591	0,691
105	0,002	85,067	850,670	0,573	0,597	0,697
110	0,002	85,067	850,670	0,579	0,603	0,703
115	0,002	90,382	903,819	0,532	0,555	0,655
120	0,002	90,382	903,819	0,537	0,561	0,661
125	0,002	90,382	903,819	0,543	0,566	0,667
130	0,002	106,326	1063,265	0,461	0,483	0,579
135	0,002	90,382	903,819	0,553	0,577	0,677
140	0,003	106,326	1063,265	0,470	0,492	0,589
145	0,003	90,382	903,819	0,562	0,586	0,686
150	0,003	106,326	1063,265	0,478	0,501	0,598
155	0,003	106,326	1063,265	0,482	0,505	0,603
160	0,003	111,651	1116,511	0,467	0,490	0,586
165	0,003	111,651	1116,511	0,471	0,493	0,590
170	0,003	106,326	1063,265	0,494	0,516	0,615
175	0,003	111,651	1116,511	0,478	0,501	0,598

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F09PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
180	0,003	111,651	1116,511	0,482	0,504	0,602
185	0,003	116,966	1169,660	0,469	0,491	0,588
190	0,003	116,966	1169,660	0,472	0,494	0,591
195	0,004	116,966	1169,660	0,475	0,498	0,595
200	0,004	116,966	1169,660	0,478	0,501	0,598
205	0,004	122,281	1222,808	0,467	0,489	0,586
210	0,004	116,966	1169,660	0,484	0,507	0,605
215	0,004	122,281	1222,808	0,473	0,495	0,592
220	0,004	116,966	1169,660	0,490	0,513	0,611
225	0,004	122,281	1222,808	0,478	0,501	0,598
230	0,004	122,281	1222,808	0,481	0,503	0,601
235	0,004	122,281	1222,808	0,483	0,506	0,604
240	0,004	122,281	1222,808	0,486	0,509	0,607
245	0,005	127,596	1275,957	0,476	0,498	0,596
250	0,005	122,281	1222,808	0,491	0,514	0,612
255	0,005	122,281	1222,808	0,494	0,516	0,615
260	0,005	127,596	1275,957	0,483	0,506	0,603
265	0,005	127,596	1275,957	0,485	0,508	0,606
270	0,005	127,596	1275,957	0,488	0,510	0,609
275	0,005	132,911	1329,105	0,478	0,501	0,598
280	0,005	127,596	1275,957	0,492	0,515	0,613
285	0,005	132,911	1329,105	0,482	0,505	0,603
290	0,005	132,911	1329,105	0,485	0,507	0,605
295	0,005	132,911	1329,105	0,487	0,510	0,608
300	0,006	132,911	1329,105	0,489	0,512	0,610
305	0,006	138,225	1382,254	0,480	0,503	0,600
310	0,006	132,911	1329,105	0,493	0,516	0,614
315	0,006	132,911	1329,105	0,495	0,518	0,616
320	0,006	138,225	1382,254	0,486	0,509	0,607
325	0,006	132,911	1329,105	0,499	0,522	0,621
330	0,006	138,225	1382,254	0,490	0,513	0,611
335	0,006	138,225	1382,254	0,492	0,515	0,613
340	0,006	138,225	1382,254	0,494	0,516	0,615
345	0,006	138,225	1382,254	0,495	0,518	0,617
350	0,006	138,225	1382,254	0,497	0,520	0,619
355	0,007	138,225	1382,254	0,499	0,522	0,621
360	0,007	138,225	1382,254	0,501	0,524	0,623
365	0,007	143,550	1435,500	0,492	0,515	0,614
370	0,007	143,550	1435,500	0,494	0,517	0,616
375	0,007	138,225	1382,254	0,506	0,529	0,628
380	0,007	143,550	1435,500	0,498	0,520	0,619
385	0,007	148,865	1488,649	0,490	0,513	0,611
390	0,007	148,865	1488,649	0,491	0,514	0,613
395	0,007	148,865	1488,649	0,493	0,516	0,614
400	0,007	148,865	1488,649	0,495	0,518	0,616
405	0,007	154,180	1541,797	0,488	0,510	0,609
410	0,008	154,180	1541,797	0,489	0,512	0,610
415	0,008	143,550	1435,500	0,508	0,532	0,631
420	0,008	154,180	1541,797	0,492	0,515	0,613
425	0,008	159,495	1594,946	0,486	0,508	0,606
430	0,008	164,809	1648,094	0,480	0,502	0,600
435	0,008	159,495	1594,946	0,488	0,511	0,609
440	0,008	164,809	1648,094	0,482	0,505	0,603
445	0,008	164,809	1648,094	0,484	0,506	0,604
450	0,008	164,809	1648,094	0,485	0,508	0,606
455	0,008	164,809	1648,094	0,486	0,509	0,607
460	0,008	170,124	1701,243	0,481	0,503	0,601
465	0,009	170,124	1701,243	0,482	0,505	0,603
470	0,009	175,449	1754,490	0,477	0,499	0,597

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F09PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
475	0,009	170,124	1701,243	0,485	0,507	0,605
480	0,009	170,124	1701,243	0,486	0,509	0,607
485	0,009	170,124	1701,243	0,487	0,510	0,608
490	0,009	191,394	1913,935	0,464	0,486	0,583
495	0,009	196,708	1967,084	0,460	0,482	0,578
500	0,009	196,708	1967,084	0,461	0,483	0,580
505	0,009	202,023	2020,232	0,457	0,479	0,575
510	0,009	196,708	1967,084	0,464	0,486	0,582
515	0,009	202,023	2020,232	0,460	0,482	0,578
520	0,010	202,023	2020,232	0,461	0,483	0,579
525	0,010	212,663	2126,627	0,453	0,474	0,570
530	0,010	212,663	2126,627	0,454	0,475	0,571
535	0,010	212,663	2126,627	0,455	0,477	0,572
540	0,010	212,663	2126,627	0,456	0,478	0,574
545	0,010	212,663	2126,627	0,457	0,479	0,575
550	0,010	212,663	2126,627	0,458	0,480	0,576
555	0,010	217,978	2179,776	0,455	0,476	0,572
560	0,010	217,978	2179,776	0,456	0,478	0,573
565	0,010	223,292	2232,924	0,452	0,474	0,570
570	0,010	223,292	2232,924	0,453	0,475	0,571
575	0,011	228,607	2286,073	0,450	0,472	0,568
580	0,011	228,607	2286,073	0,451	0,473	0,569
585	0,011	223,292	2232,924	0,457	0,478	0,574
590	0,011	228,607	2286,073	0,453	0,475	0,571
595	0,011	223,292	2232,924	0,459	0,481	0,577
600	0,011	233,922	2339,221	0,451	0,473	0,569
605	0,011	233,922	2339,221	0,452	0,474	0,570
610	0,011	233,922	2339,221	0,453	0,475	0,571
615	0,011	239,247	2392,468	0,450	0,472	0,568
620	0,011	249,876	2498,765	0,444	0,466	0,560
625	0,011	239,247	2392,468	0,452	0,474	0,570
630	0,012	239,247	2392,468	0,453	0,475	0,571
635	0,012	249,876	2498,765	0,447	0,468	0,564
640	0,012	255,191	2551,913	0,444	0,466	0,561
645	0,012	255,191	2551,913	0,445	0,467	0,562
650	0,012	255,191	2551,913	0,446	0,468	0,563
655	0,012	276,461	2764,606	0,434	0,455	0,549
660	0,012	276,461	2764,606	0,435	0,456	0,550
665	0,012	276,461	2764,606	0,436	0,457	0,551
670	0,012	281,775	2817,754	0,434	0,455	0,549
675	0,012	281,775	2817,754	0,434	0,456	0,550
680	0,013	287,090	2870,903	0,432	0,454	0,547
685	0,013	281,775	2817,754	0,436	0,458	0,552
690	0,013	287,090	2870,903	0,434	0,455	0,549
695	0,013	287,090	2870,903	0,435	0,456	0,550
700	0,013	292,405	2924,051	0,433	0,454	0,548
705	0,013	297,720	2977,200	0,431	0,452	0,546
710	0,013	287,090	2870,903	0,437	0,459	0,553
715	0,013	297,720	2977,200	0,433	0,454	0,548
720	0,013	303,045	3030,446	0,431	0,452	0,545
725	0,013	303,045	3030,446	0,431	0,453	0,546
730	0,013	308,359	3083,595	0,430	0,451	0,544
735	0,014	308,359	3083,595	0,430	0,452	0,545
740	0,014	308,359	3083,595	0,431	0,452	0,546
745	0,014	308,359	3083,595	0,432	0,453	0,547
750	0,014	313,674	3136,743	0,430	0,451	0,545
755	0,014	313,674	3136,743	0,431	0,452	0,546
760	0,014	318,989	3189,892	0,429	0,450	0,544
765	0,014	318,989	3189,892	0,430	0,451	0,545

Tabela E.11 – Dados dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido de poliéster tratado (continuação)						
ENSAIO – F09PT						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
770	0,014	318,989	3189,892	0,431	0,452	0,545
775	0,014	324,304	3243,040	0,429	0,450	0,543
780	0,014	329,619	3296,189	0,427	0,448	0,542
785	0,014	334,944	3349,435	0,426	0,447	0,540
790	0,015	329,619	3296,189	0,429	0,450	0,543
795	0,015	334,944	3349,435	0,427	0,448	0,541
800	0,015	340,258	3402,584	0,425	0,447	0,540
805	0,015	345,573	3455,732	0,424	0,445	0,538
810	0,015	361,518	3615,178	0,418	0,439	0,531
815	0,015	345,573	3455,732	0,425	0,446	0,539
820	0,015	361,518	3615,178	0,419	0,440	0,533
825	0,015	366,842	3668,425	0,418	0,439	0,531
830	0,015	372,157	3721,573	0,417	0,438	0,530
835	0,015	377,472	3774,722	0,415	0,436	0,528
840	0,015	377,472	3774,722	0,416	0,437	0,529
845	0,016	382,787	3827,870	0,415	0,436	0,527
850	0,016	382,787	3827,870	0,415	0,436	0,528
855	0,016	382,787	3827,870	0,416	0,437	0,529
860	0,016	388,102	3881,019	0,415	0,436	0,528
865	0,016	393,417	3934,167	0,414	0,434	0,526
870	0,016	393,417	3934,167	0,414	0,435	0,527
875	0,016	398,741	3987,414	0,413	0,434	0,525
880	0,016	398,741	3987,414	0,414	0,434	0,526
885	0,016	398,741	3987,414	0,414	0,435	0,527

Tabela E.12 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de poliéster tratado						
Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
0	0,000	67,784	677,840	1,000	1,000	1,000
5	0,000	66,455	664,553	0,307	1,000	1,000
10	0,000	69,113	691,127	0,339	0,847	0,657
15	0,000	66,455	664,553	0,361	0,847	0,657
20	0,000	70,441	704,414	0,397	0,732	0,657
25	0,000	69,113	691,127	0,472	0,745	0,775
30	0,001	70,441	704,414	0,487	0,757	0,710
35	0,001	70,441	704,414	0,498	0,646	0,730
40	0,001	75,761	757,612	0,488	0,510	0,603
45	0,001	74,430	744,300	0,499	0,521	0,643
50	0,001	71,773	717,726	0,527	0,550	0,724
55	0,001	75,761	757,612	0,527	0,551	0,645
60	0,001	78,419	784,186	0,504	0,527	0,618
65	0,001	78,419	784,186	0,514	0,537	0,629
70	0,001	78,419	784,186	0,524	0,547	0,639
75	0,001	78,419	784,186	0,532	0,556	0,648
80	0,001	78,419	784,186	0,530	0,554	0,657
85	0,001	79,747	797,473	0,525	0,549	0,649
90	0,002	81,078	810,785	0,520	0,543	0,643
95	0,002	81,078	810,785	0,527	0,550	0,650
100	0,002	81,078	810,785	0,533	0,557	0,657
105	0,002	82,410	824,096	0,527	0,550	0,651
110	0,002	83,738	837,383	0,524	0,547	0,645
115	0,002	83,738	837,383	0,525	0,548	0,651
120	0,002	90,382	903,819	0,496	0,518	0,610
125	0,002	90,382	903,819	0,501	0,523	0,616
130	0,002	93,039	930,393	0,493	0,516	0,606
135	0,002	91,711	917,106	0,501	0,524	0,618

Tabela E.12 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de poliéster tratado (continuação)

Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
140	0,002	95,697	956,968	0,484	0,506	0,603
145	0,003	93,042	930,418	0,506	0,529	0,621
150	0,003	99,685	996,853	0,474	0,497	0,594
155	0,003	99,685	996,853	0,478	0,501	0,598
160	0,003	101,017	1010,165	0,481	0,504	0,597
165	0,003	105,003	1050,026	0,467	0,489	0,586
170	0,003	103,671	1036,715	0,479	0,501	0,595
175	0,003	111,646	1116,462	0,453	0,475	0,572
180	0,003	106,331	1063,314	0,474	0,496	0,593
185	0,003	111,646	1116,462	0,459	0,481	0,580
190	0,003	114,306	1143,061	0,455	0,477	0,575
195	0,003	115,637	1156,373	0,455	0,477	0,575
200	0,003	116,966	1169,660	0,455	0,477	0,575
205	0,004	116,966	1169,660	0,457	0,479	0,578
210	0,004	118,295	1182,947	0,458	0,480	0,578
215	0,004	119,623	1196,234	0,457	0,479	0,577
220	0,004	115,637	1156,373	0,469	0,492	0,591
225	0,004	119,623	1196,234	0,463	0,485	0,583
230	0,004	119,623	1196,234	0,465	0,487	0,586
235	0,004	122,281	1222,808	0,462	0,484	0,582
240	0,004	122,281	1222,808	0,464	0,486	0,585
245	0,004	126,267	1262,670	0,458	0,480	0,579
250	0,004	124,938	1249,382	0,464	0,486	0,584
255	0,004	123,610	1236,095	0,470	0,492	0,590
260	0,005	124,938	1249,382	0,468	0,490	0,590
265	0,005	127,596	1275,957	0,465	0,487	0,586
270	0,005	128,924	1289,244	0,465	0,487	0,586
275	0,005	131,582	1315,818	0,461	0,483	0,582
280	0,005	128,924	1289,244	0,469	0,491	0,590
285	0,005	131,582	1315,818	0,466	0,488	0,587
290	0,005	134,242	1342,417	0,463	0,485	0,584
295	0,005	132,913	1329,130	0,468	0,490	0,589
300	0,005	134,242	1342,417	0,468	0,490	0,589
305	0,005	135,570	1355,704	0,467	0,489	0,588
310	0,005	135,570	1355,704	0,469	0,491	0,590
315	0,005	135,570	1355,704	0,471	0,493	0,592
320	0,006	135,570	1355,704	0,472	0,495	0,594
325	0,006	139,557	1395,565	0,468	0,490	0,589
330	0,006	139,557	1395,565	0,469	0,492	0,591
335	0,006	140,885	1408,853	0,469	0,491	0,591
340	0,006	140,885	1408,853	0,471	0,493	0,592
345	0,006	140,885	1408,853	0,473	0,495	0,594
350	0,006	143,545	1435,451	0,470	0,493	0,592
355	0,006	144,874	1448,738	0,470	0,493	0,591
360	0,006	143,545	1435,451	0,474	0,496	0,595
365	0,006	147,536	1475,362	0,469	0,491	0,590
370	0,006	147,534	1475,337	0,471	0,493	0,592
375	0,007	144,876	1448,763	0,477	0,499	0,598
380	0,007	148,865	1488,649	0,472	0,494	0,594
385	0,007	152,851	1528,510	0,468	0,490	0,589
390	0,007	154,180	1541,797	0,468	0,490	0,589
395	0,007	155,508	1555,085	0,467	0,489	0,588
400	0,007	155,508	1555,085	0,469	0,491	0,590
405	0,007	159,497	1594,970	0,465	0,487	0,586
410	0,007	163,483	1634,832	0,462	0,484	0,582
415	0,007	164,812	1648,119	0,464	0,486	0,581
420	0,007	167,469	1674,693	0,460	0,482	0,579
425	0,007	168,798	1687,980	0,459	0,482	0,579
430	0,007	174,113	1741,129	0,455	0,477	0,574

Tabela E.12 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de poliéster tratado (continuação)

Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
435	0,008	174,113	1741,129	0,457	0,479	0,575
440	0,008	175,442	1754,416	0,456	0,478	0,575
445	0,008	175,444	1754,440	0,458	0,480	0,577
450	0,008	183,419	1834,188	0,451	0,473	0,569
455	0,008	183,419	1834,188	0,452	0,474	0,570
460	0,008	188,734	1887,336	0,448	0,469	0,566
465	0,008	188,734	1887,336	0,450	0,471	0,567
470	0,008	190,065	1900,648	0,449	0,471	0,567
475	0,008	190,065	1900,648	0,451	0,472	0,569
480	0,008	190,065	1900,648	0,452	0,474	0,570
485	0,008	198,037	1980,371	0,446	0,468	0,563
490	0,009	204,683	2046,831	0,440	0,461	0,558
495	0,009	206,014	2060,143	0,440	0,461	0,558
500	0,009	207,341	2073,405	0,440	0,461	0,558
505	0,009	210,000	2100,004	0,439	0,460	0,557
510	0,009	210,000	2100,004	0,440	0,462	0,558
515	0,009	212,660	2126,603	0,439	0,460	0,557
520	0,009	216,649	2166,489	0,437	0,459	0,555
525	0,009	221,966	2219,662	0,434	0,455	0,551
530	0,009	221,966	2219,662	0,435	0,456	0,553
535	0,009	221,966	2219,662	0,436	0,458	0,554
540	0,009	224,624	2246,236	0,435	0,457	0,553
545	0,010	224,624	2246,236	0,436	0,458	0,554
550	0,010	227,281	2272,810	0,436	0,457	0,553
555	0,010	231,267	2312,672	0,434	0,455	0,551
560	0,010	231,267	2312,672	0,435	0,456	0,552
565	0,010	237,913	2379,132	0,432	0,453	0,548
570	0,010	239,242	2392,419	0,432	0,453	0,548
575	0,010	239,242	2392,419	0,432	0,453	0,549
580	0,010	247,217	2472,166	0,428	0,450	0,545
585	0,010	247,217	2472,166	0,430	0,451	0,546
590	0,010	249,874	2498,740	0,429	0,450	0,545
595	0,010	248,548	2485,478	0,431	0,452	0,547
600	0,010	251,205	2512,052	0,430	0,451	0,546
605	0,011	257,849	2578,488	0,427	0,448	0,543
610	0,011	257,849	2578,488	0,428	0,449	0,544
615	0,011	261,840	2618,398	0,426	0,447	0,542
620	0,011	264,495	2644,948	0,425	0,446	0,541
625	0,011	264,497	2644,972	0,427	0,448	0,542
630	0,011	267,157	2671,571	0,426	0,447	0,542
635	0,011	273,801	2738,007	0,423	0,444	0,538
640	0,011	277,787	2777,868	0,422	0,443	0,537
645	0,011	281,775	2817,754	0,420	0,441	0,536
650	0,011	284,433	2844,328	0,420	0,441	0,535
655	0,011	291,079	2910,789	0,417	0,438	0,532
660	0,012	295,065	2950,650	0,416	0,437	0,531
665	0,012	295,065	2950,650	0,417	0,437	0,532
670	0,012	297,722	2977,224	0,416	0,437	0,531
675	0,012	305,700	3056,996	0,413	0,434	0,528
680	0,012	305,700	3056,996	0,414	0,435	0,529
685	0,012	307,028	3070,283	0,414	0,435	0,529
690	0,012	308,357	3083,570	0,415	0,435	0,529
695	0,012	316,334	3163,342	0,412	0,433	0,526
700	0,012	313,674	3136,743	0,414	0,434	0,528
705	0,012	321,649	3216,491	0,411	0,432	0,525
710	0,012	320,320	3203,203	0,413	0,433	0,527
715	0,012	325,635	3256,352	0,411	0,432	0,525
720	0,013	325,638	3256,376	0,412	0,432	0,526
725	0,013	320,320	3203,203	0,414	0,435	0,529

Tabela E.12 – Dados médios dos ensaios de filtração com farinha de trigo em tecido em tecido de poliéster tratado (continuação)

Tempo	W	Queda de pressão	Arraste	Porosidade	Porosidade	Porosidade
s	g/cm²	Pa	Pa.s/m	Ergun	MacDonald	Endo et al.
730	0,013	333,610	3336,099	0,410	0,430	0,524
735	0,013	334,939	3349,386	0,410	0,431	0,524
740	0,013	336,270	3362,698	0,410	0,431	0,524
745	0,013	338,927	3389,272	0,410	0,431	0,524
750	0,013	338,927	3389,272	0,411	0,431	0,525
755	0,013	346,902	3469,020	0,408	0,429	0,522
760	0,013	349,557	3495,569	0,408	0,428	0,521
765	0,013	354,877	3548,767	0,407	0,427	0,520
770	0,013	354,877	3548,767	0,407	0,428	0,521
775	0,014	357,534	3575,341	0,407	0,427	0,520
780	0,014	364,180	3641,801	0,405	0,426	0,518
785	0,014	370,829	3708,286	0,403	0,424	0,516
790	0,014	372,154	3721,540	0,404	0,424	0,516
795	0,014	377,472	3774,722	0,403	0,423	0,515
800	0,014	379,244	3792,438	0,403	0,423	0,515
805	0,014	382,787	3827,870	0,402	0,423	0,514
810	0,014	388,102	3881,019	0,401	0,422	0,513
815	0,015	386,330	3863,303	0,402	0,423	0,515
820	0,015	391,645	3916,451	0,402	0,422	0,513
825	0,015	402,281	4022,813	0,396	0,420	0,510
830	0,015	398,738	3987,381	0,400	0,421	0,512
835	0,015	412,918	4129,176	0,395	0,418	0,508
840	0,015	407,599	4075,995	0,397	0,420	0,510
845	0,015	412,918	4129,176	0,395	0,419	0,509
850	0,015	412,914	4129,143	0,397	0,419	0,510
855	0,015	418,232	4182,324	0,395	0,419	0,509
860	0,015	420,004	4200,041	0,395	0,419	0,509
865	0,015	428,862	4288,621	0,394	0,417	0,506
870	0,015	427,091	4270,905	0,393	0,418	0,508
875	0,016	428,865	4288,654	0,394	0,418	0,508
880	0,016	430,637	4306,370	0,396	0,418	0,508
885	0,016	432,409	4324,086	0,395	0,418	0,508