



## 15º Congresso Nacional de Iniciação Científica

**TÍTULO:** ELABORAÇÃO DE UM FILTRO COM FIBRA DE POLIÉSTER, COM FINALIDADE DE RETER AS PARTÍCULAS LIBERADAS PELA CORROSÃO DA SOLDA PRESENTE NO CORPO DE PROVA DE METAL

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** ENGENHARIAS E ARQUITETURA

**SUBÁREA:** ENGENHARIAS

**INSTITUIÇÃO:** UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

**AUTOR(ES):** LARISSA GONÇALVES DE CARVALHO, ÁLVARO LUIZ MOREIRA CONRADO, BEATRIZ DE MELLO NASCIMENTO, FÁBIANA LIMA DE SOUZA, LARISSA PEIXOTO DO NASCIMENTO

**ORIENTADOR(ES):** DEOVALDO DE MORAES JÚNIOR, MARLENE SILVA DE MORAES

**COLABORADOR(ES):** GUILHERME BATIROLA STANGHERLIN, LUIZ FERNANDO GILLES, NAYARA MOTA OLIVEIRA SOUZA, OSCAR COSTA SOUZA, RAUL MATHEUS PINHEIRO DA SILVA, RODRIGO FREIRE

Realização:



Apoio:



## 1. Resumo

O processo de filtração está presente nas indústrias em geral.

O trabalho teve por objetivo desenvolver um filtro de leito rígido de acrílico com fibra poliéster para coleta de partículas com diâmetro acima de 1mm.

A perda de carga da unidade construída foi 35 vezes menor que a de um filtro industrial da mesma malha, anulando a necessidade de um gasto excessivo com a bomba e tornando o processo mais econômico.

## 2. INTRODUÇÃO

A filtração é uma operação unitária de separação de partículas sólidas de uma fase líquida por meio de um leito poroso, o qual retém a fase particulada enquanto o fluido que abandona o filtro é conhecido como filtrado.

Há uma grande diversidade de meios filtrantes que diferem tanto na eficiência quanto no tipo de aplicação, estes podem ser classificados em leitos granulares soltos, leitos rígidos, telas metálicas, tecidos, membranas, algodão, polímeros sintéticos, entre outros. A escolha do meio filtrante deverá atender as exigências do projeto ou da operação. (CREMASCO, M.A.)

Os diâmetros dos filtros têm influência significativa na perda de carga do sistema e apresenta uma relação inversa a quinta potência. As bombas hidráulicas fornecem energia para o fluido para escoar na tubulação e conseqüentemente no filtro, sendo que este oferece uma resistência, causando diminuição da energia empregada. Nas indústrias essas perdas resultam na necessidade de bombas mais potentes que o habitual.

## 3. OBJETIVO

O objetivo do estudo foi desenvolver um filtro que apresente menor perda de carga para o sistema e comparar com o filtro de mesma malha disponível no mercado.

#### 4. METODOLOGIA

A perda de carga pode ser quantificada por um piezômetro, uma coluna piezométrica representa a soma das alturas correspondente à pressão interna. É instalada na tubulação próxima a entrada do tanque de descarga na distância de cinco vezes o diâmetro da tubulação.



Figura 3 – Coluna Piezométrica

Segundo Fair-Whipple-Hsiao, equação (1), a redução do diâmetro causará elevada perda de carga na tubulação. (Moraes, Moraes, 2011)

Constatando que a perda de carga é diretamente proporcional a vazão elevada a potência 1,75 ( $Q^{1,75}$ ), enquanto o diâmetro elevado a 4,75 ( $D^{4,75}$ ) é inversamente proporcional.

$$l_w = (L + L_{eq}) \times 0,00086 \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}} \quad (1)$$

Sendo:

$l_w$  a perda de carga (m)

$L$  o comprimento (m)

$L_{eq}$  o comprimento dos equipamentos (m)

$Q$  a vazão ( $m^3/s$ )

$D$  o diâmetro (m)

Portanto, deve-se considerar no projeto de filtros os dutos de entrada e saída.

A vazão pode ser medida por meio do volume coletado em um recipiente em função do tempo, o qual denomina-se vazão volumétrica, equação (2).

$$Q = \frac{V}{t} \quad (2)$$

Sendo:

Q a vazão volumétrica (m<sup>3</sup>/s)

V o volume (m<sup>3</sup>)

t o tempo (s)

## 5. Desenvolvimento

A seleção de um filtro requer um estudo cuidadoso, pois as características dos diversos modelos disponíveis variam consideravelmente. Além disso, os fatores a considerar e sua importância se alteram de uma operação para outra, apresentando vantagens e desvantagens particulares para cada um. (Moraes, Moraes, 2011)

Foi realizada a construção de um filtro, procurando minimizar os problemas apresentados pelos filtros usuais disponíveis no mercado. Sendo o acrílico o leito rígido escolhido, e o poliéster a malha de meio filtrante. Com dimensões de 170 mm de comprimento por 71,1 mm de diâmetro interno, seus orifícios sendo 3/8 do diâmetro interno do filtro e a distância entre eles de 3 diâmetros do filtro.



Figura 1- Filtro construído de leito rígido de acrílico com fibra poliéster

O filtro do fabricante escolhido apresenta condições de reter partículas com mais de 8 milímetros, suportando uma pressão de até 6 bar, e ter um limiar de filtração entre 3 e 5 milímetros.



Figura 2 – Filtro do Fabricante

Foram realizados ensaios igualitários para os dois filtros e foi verificando a altura manométrica por meio da coluna piezométrica, correspondente a vazão (volume pelo tempo).

Os testes com filtro projetado foram realizados no laboratório de operações unitárias da Universidade Santa Cecília. Foi utilizada água como fluido filtrado para os dois filtros.

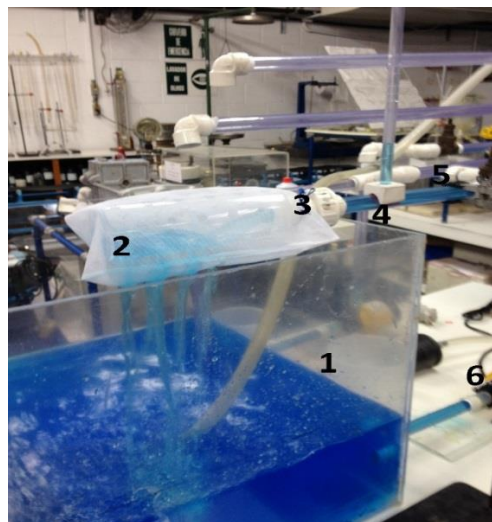


Figura 3 - Teste realizado com o filtro construído.  
1) Tanque, 2) Filtro, 3) União, 4) Piezômetro,  
5) Tubulação, 6) Bomba centrífuga.

#### 4. RESULTADOS

Foi constatado que a altura manométrica apresentada pelo filtro do fabricante é excessivamente elevada se comparada a obtida pelo filtro construído.

A altura de coluna do líquido no tubo piezométrico foi observada em duas situações, com o filtro do fabricante e o construído, ambos sendo verificados em três condições de alturas manométricas proporcionais a vazão (volume pelo tempo).

Os dados obtidos em cada ensaio, para ambos os filtros, estão representados na tabela 1 e figuras 1 e 2.

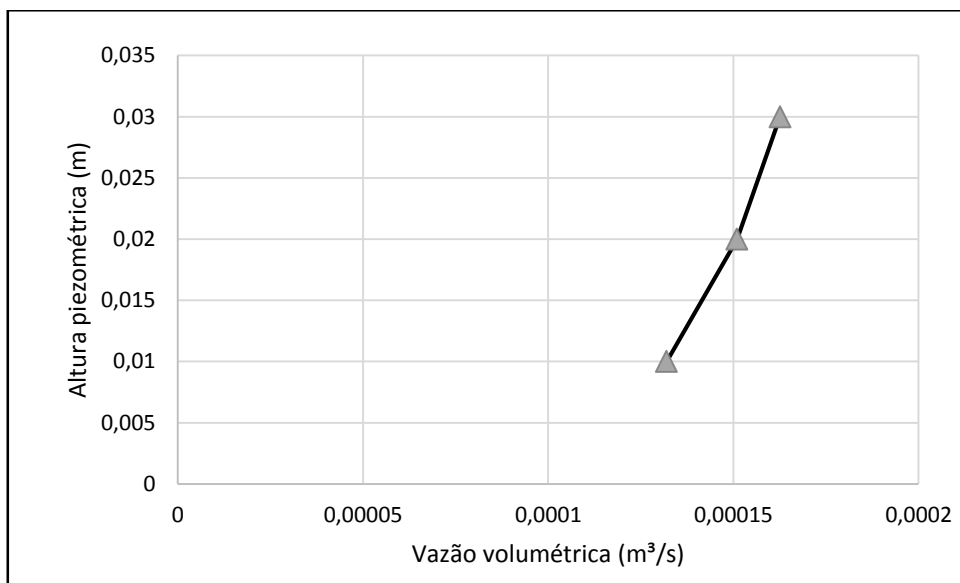


Figura 1 – Filtro construído

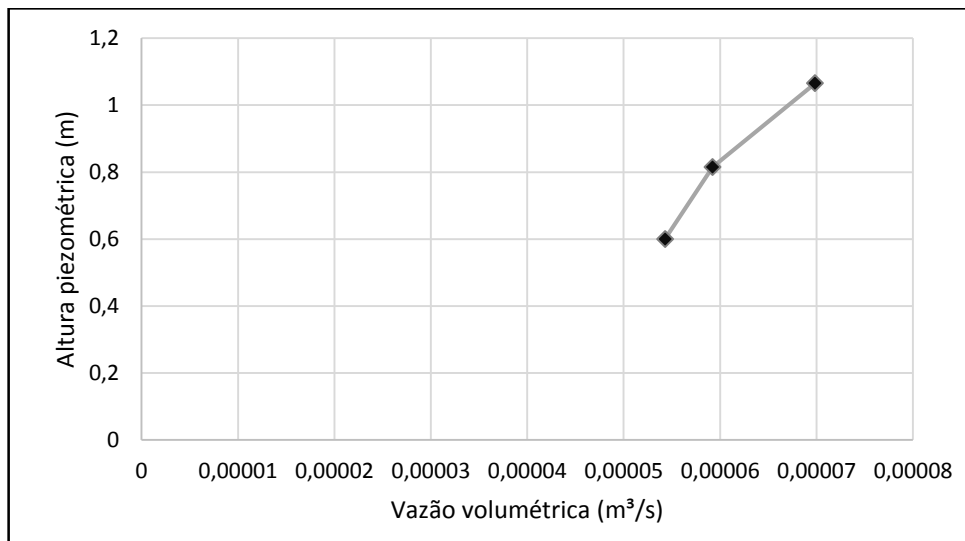


Figura 2 – Filtro do fabricante

Tabela 1- Dados filtro fabricante e construído

Filtro Fabricante				Filtro Construído			
Altura piezométrica (m)	1,065	0,815	0,6	Altura piezométrica (m)	0,03	0,02	0,01
Vazão volumétrica (m <sup>3</sup> /s)	0,00006985	0,00005923	0,0000543	Vazão volumétrica (m <sup>3</sup> /s)	0,000163	0,000151	0,000132

## 5. CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos experimentalmente e ilustrados nas figuras, conclui-se que a altura manométrica do filtro construído apresenta resultados significativamente menores se comparado ao filtro do fabricante. Pode-se afirmar que a perda de carga apresentada pelo filtro projetado é demasiadamente adequada as exigências do projeto estudado. Tornando desnecessário adquirir uma bomba com maior custo e assim evitar gastos excessivos.

## 6. REFERÊNCIAS

MORAES, D. Jr. MORAES, S.M; Laboratório de Operações Unitárias I,2011

CREMASCO, M.A, Operações Unitárias em Sistema Particulados e Fluidomecânicos

GOMIDE, R; Operações Unitárias, Separação mecânicas, V.3

GOMIDE, R; Operações Unitárias, Operações com fluídos, V.2

