

# DESENVOLVIMENTO DA MICROFLUÍDICA EM CANAIS ABERTOS

Eugênio de Souza Morita

Talita Mazon

esmorita@cti.gov.br

## INTRODUÇÃO

O estudo da microfluídica aberta ou em canais abertos possui sua teoria baseada nos filamentos capilares. Seu escoamento é baseado, principalmente, no efeito da capilaridade em que são observados os fenômenos de afinidade e repulsão ocasionados pelo fluido e material (PMMA - acrílico, POM - acetal) que contém a geometria do canal. Microfluídica pode ser definida como o estudo e manipulação de pequenos volumes de fluido, geralmente na faixa de microlitros ( $\mu\text{L}$ ), através de micro canais, inferiores 1 mm (Laurenciando et. al, 2021).

Grandes contribuições em termos de projeto de canais abertos foram impulsionados pela biotecnologia, desenvolvimento de produtos farmacêuticos que envolvem separação de constituintes do sangue, plasma e plaquetas (Kalion et. al., 2004) para detecção de doenças através de análises quantificadas em microcircuitos (Torul et. al., 2023 e Thimmaraju et. al., 2023).

O projeto destes canais envolvem geometrias “U”, “V” de profundidades e larguras específicas que determinam efeitos da capilaridade de forças e tensões variadas sobre uma determinada superfície (Kalion et. al., 2019).

## OBJETIVO

Projetar, desenvolver, construir canais de geometrias específicas para avaliar o grau de separação dos componentes do sangue humano a serem analisados, em microcircuitos para aplicação em biosensores.

## MÉTODOS

- Estudo dos fenômenos da capilaridade conforme canais de geometrias específicas (“U” e “V”);
- Levantamento das principais técnicas envolvendo separação de fluidos e ou componentes do sangue;
- Seleção de material (poliacetal, polimetilmetacrilato) para construção da superfície que contém o microcanal ;
- Utilização de um fluido industrializado com características e propriedades semelhantes ao sangue humano;
- Projeto, desenvolvimento e fabricação de microcanais abertos.

## RESULTADOS

Dentre os protótipos de microcanais desenvolvidos em poliacetal (POM), projetou-se dois tipos de sensores diferenciados quanto ao perfil do canal aberto: Figura a, apresenta a forma final e completa da região de posicionamento do fluido que será conduzido pelo canal estendido. A figura b exibe os dois tipos ou perfis de canais, “U” e “V”

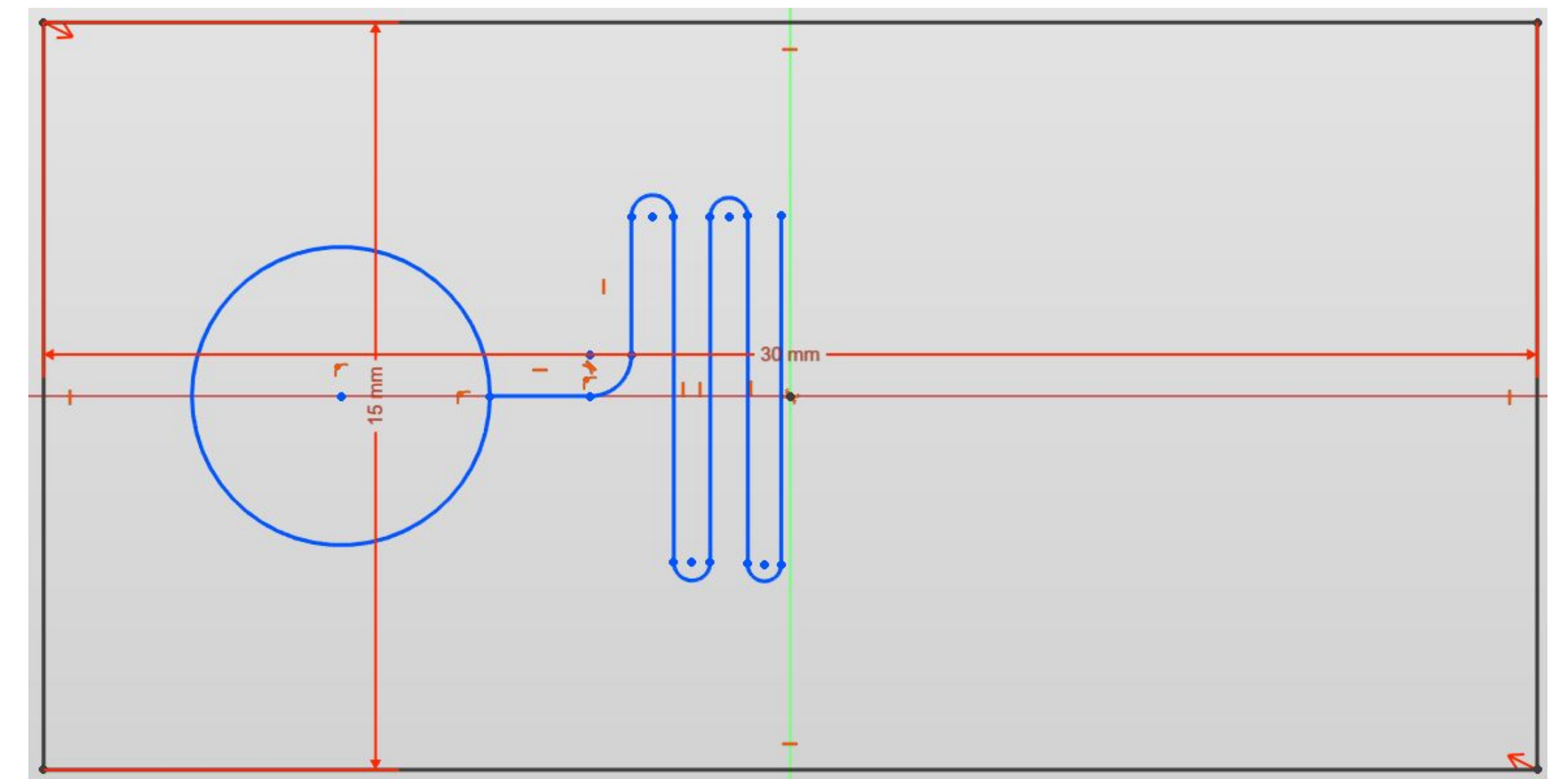


Figura a: Desenho da placa com local de envase e microcanal aberto

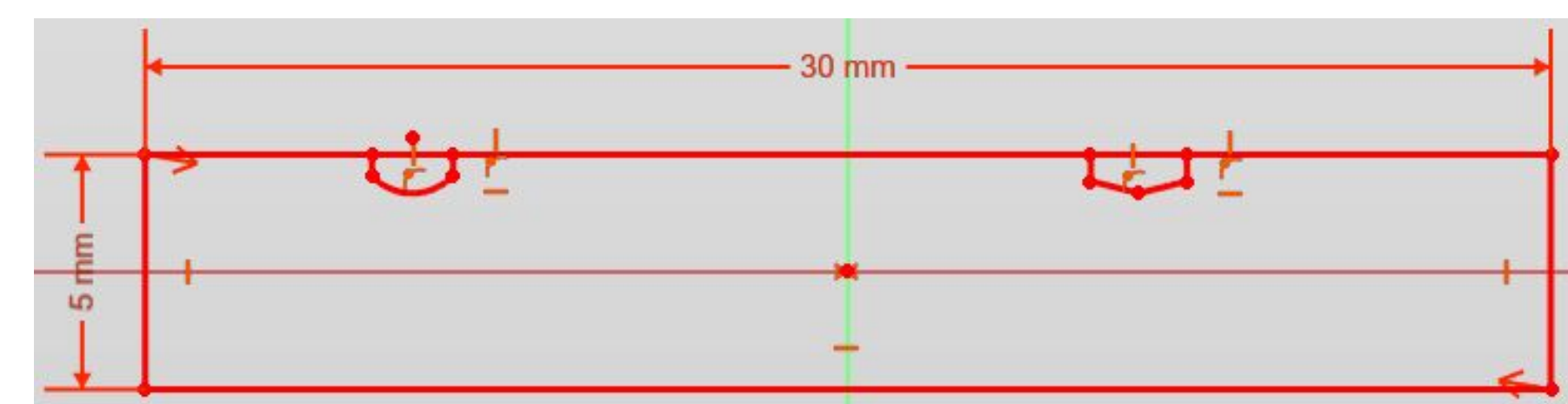


Figura b: Desenho dos perfis “U” e “V”

## CONCLUSÕES

Baseado no efeito da capilaridade e partir da região expandida do canal, espera-se que ocorra a separação dos constituintes do fluido, tendo como principal objetivo a separação do plasma sanguíneo que contém substâncias para análise em microcircuitos.

Em uma primeira versão, há uma dimensão estabelecida de caminho a ser percorrido pelo fluido para avaliar o potencial de separação. Conforme literatura, o perfil “U” atinge-se maiores velocidades e maior ângulo de contato, quando comparado ao perfil “V”.

A partir destes primeiros testes, pretende-se estabelecer uma extensão mínima, ótima e eficaz para separação do fluido.

## REFERÊNCIAS

- Kalion, V. A., Kazachkov, I. V., Shmakov, Y. I. *Rheology of Complex Fluids and Blood Flows*. Lecture notes on Rheology of Complex Fluids and Blood Flows. (2004). Stockholm.
- Laurenciano, J. D. C., Tseng, C. C., Chen, S. J., Lu, S. Y., Tayo, L. L., Fu, L. M. (2021). Microfluidic colorimetric detection platform with sliding hybrid PMMA/paper microchip for human urine and blood sample analysis. *Talanta*. 231 122362.
- Thimmaraju, M. K., Trivedi, R., Hemalatha, G., Thirupathy, B., Billah, A. M. (2023). Microfluidic revolution and its impact on pharmaceutical materials: A review. *Materials Today: Proceedings*.
- Torul, H., Arslan, Ç. Z., Tezcan, T., Kayis, E. Ç., Çalımcı, M., Gumustas, A., Yildirim, E., Külah, H., Tamer, U. (2023). Microfluidic-based blood immunoassays. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 228 115313.