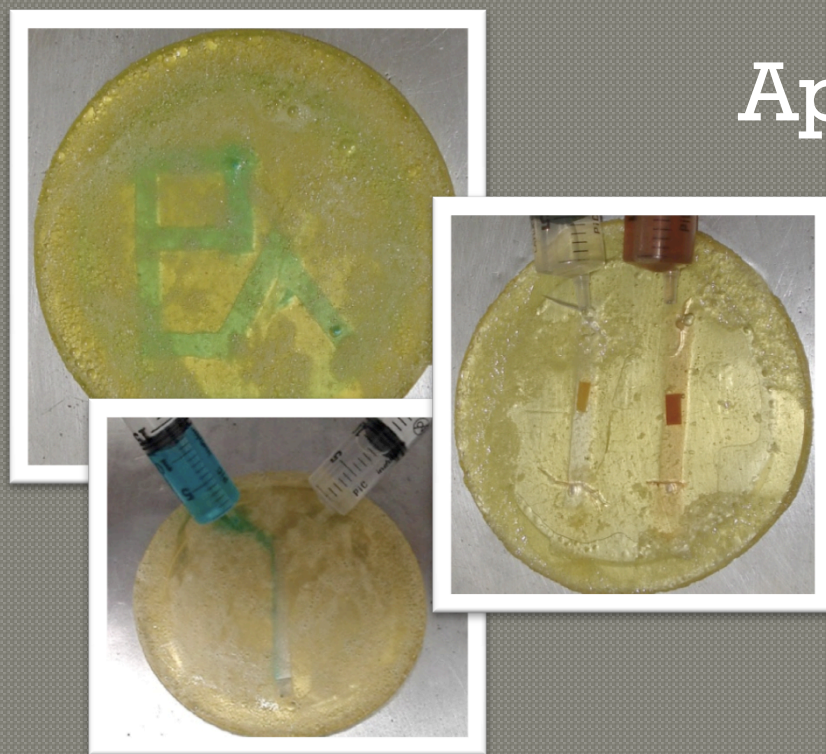


Chips de Gelatina

Aprender Microfluidos à
Macroescala

Joana Brito
Nivaldo Pereira
Vânia Tavares

Nanotecnologias em Biomedicina
Prof. Hugo Ferreira



Motivação

Conceitos Físicos e Químicos relacionados com microfluidos à macroescala



Chips de materiais :
- Baratos;
- Fácil utilização;
- Não tóxicos

Inovação nos métodos de ensino:
Learning by doing – “There is really only one way to learn how to do something and that is to do it.”

Livro de apoio

CAPA

ÍNDICE



GUIA DE FABRICAÇÃO DE CHIPS DE
GELATINA NO ÂMBITO DO ENSINO DE
MICROFLUIDOS À MACROESCALA.

INTRODUÇÃO	2
FUNDAMENTOS TEÓRICOS...	3
PROTOCOLOS	19
QUESTIONÁRIO.....	27

Fabricação dos Chips

1

PROTOTIPAGEM RÁPIDA



Fotografia dos materiais utilizados



Fabricação dos Chips

2

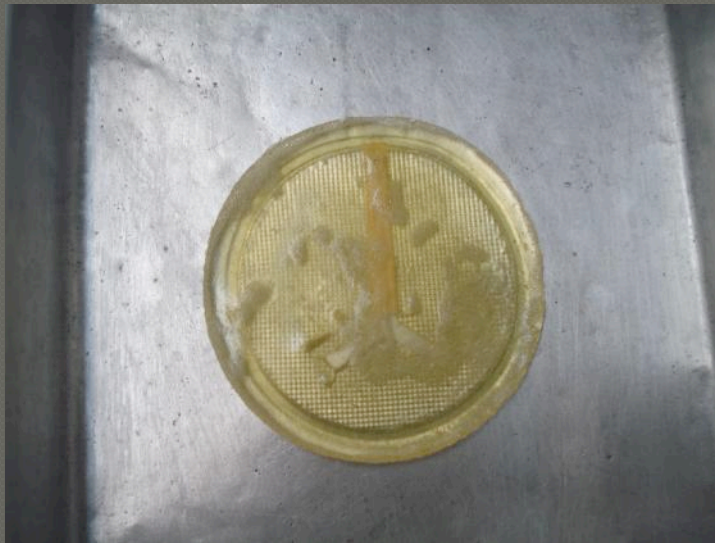
MOLDAGEM POR RÉPLICA

[Filme1.wmv](#)

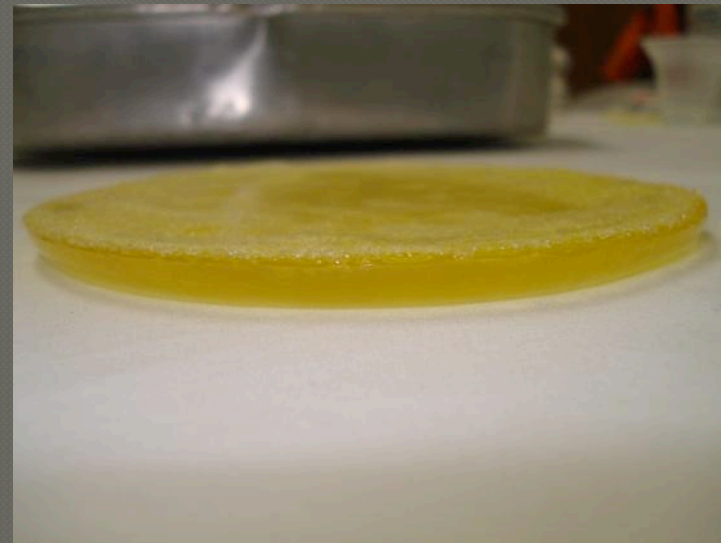
Fabricação dos Chips

3

IMPERMEABILIZAÇÃO



Fotografia do molde no
prato de alumínio



Fotografia do chip

Módulo I – Fluxo guiado pela pressão

- Objectivos de aprendizagem:

- Bases de fabricação de um *lab-on-a-chip*;
- Litografia suave;
- Conceito de fluxo guiado pela pressão;
- Diversidade, complexidade e flexibilidade de designs.

Módulo I – Fluxo guiado pela pressão

Teste

Tipo de Chip	Solução	Resultado
Forma OLÁ	Água destilada com corante alimentar de cor azul	Filme2.wmv
		Filme3.wmv

1 entrada
e
1 saída

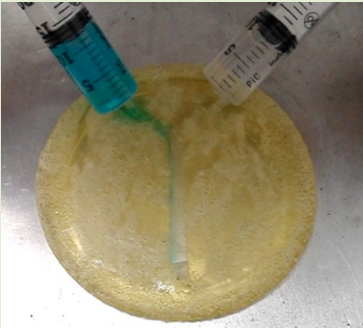
1 entrada
e
2 saídas

Módulo II – Parâmetros Adimensionais

- Objectivos de aprendizagem:
 - Visualização do fluxo laminar;
 - Diferenças entre fluxo laminar e fluxo turbulento;
 - Significado dos parâmetros sem dimensões;
 - Aplicação do fluxo laminar aos microfluidos.

Módulo II – Parâmetros Adimensionais

Teste

Tipo de Chip	Solução 1	Solução 2	Resultado
Forma Y	Água destilada	Água destilada com corante alimentar de cor azul	Filme4.wmv  A circular microfluidic chip is shown with two syringes positioned above it. The syringe on the left is dispensing a blue liquid into a channel on the chip, while the syringe on the right is dispensing a clear liquid. The chip itself has a yellowish tint.

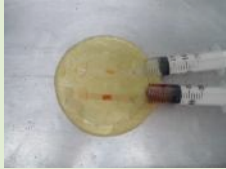
Módulo III – Sensor de pH e paralelização

- Objectivos de aprendizagem:

- Diferenças entre ácidos e bases;
- Fundamentos do sensor de pH;
- Conceito de paralelização;
- Aplicação da paralelização aos microfluidos.

Módulo III – Sensor de pH e paralelização

Testes

Tipo de chip	Solução 1	Solução 2	Resultado
Paralelo	Ice Tea	Água Destilada	
Paralelo	Sumo Limão	Sabonete de Mão	Filme5.wmv
Forma Y	Ácido Clorídrico	Bicarbonato de Sódio	Filme6.wmv
Forma Y	Ácido Clorídrico	Água destilada	Filme7.wmv

Desafios

Temperatura

- Fita-cola de dupla face
- Super cola de contacto

Spray Óleo Alimentar

- Espuma não permite a total transparência do chip

Pressão do fluido/pH

- Selagem do chip contra o alumínio

Conclusões & Trabalho Futuro

- O método de ensino *Learning By Doing* é dos mais eficazes para transmitir conceitos que não são triviais a populações leigas.
- Implementação dos presentes protocolos a nível de ensino secundário (incentivo à formação Académica).
- Elaboração de um kit de experiências com baixo custo (~2€/chip).

Demonstração

Módulo II

Canal Y

Soluções água
destilada com e
sem corante
alimentar azul

Módulo III

Canais
paralelos

Vinagre
Solução de
Bicarbonato de
Sódio