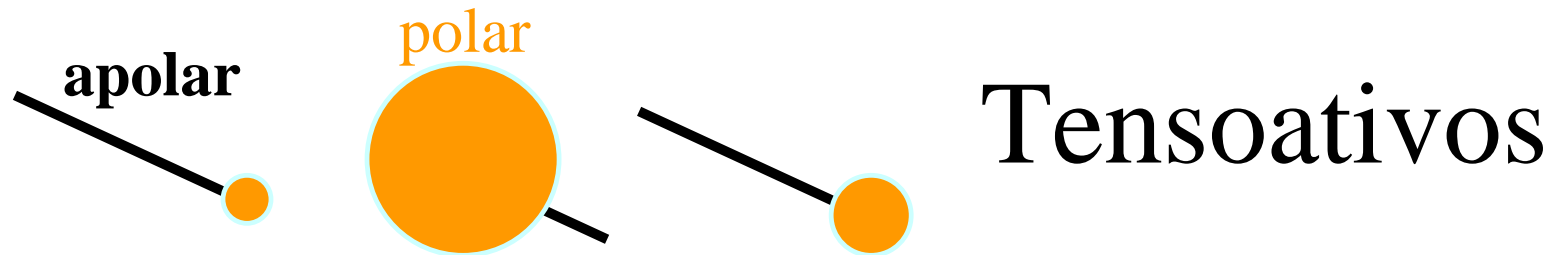


Tensão interfacial, tensoativos

# Tensão interfacial

- É mais comum e mais importante que a tensão superficial
  - $\gamma_{LG}$ : água/ar
  - $\gamma_{LL}$ : água/tolueno
  - $\gamma_{LS}$ : água/polietileno
  - $\gamma_{SS}$ : polietileno/vidro
    - $\gamma_{SG}$ : vidro/ar



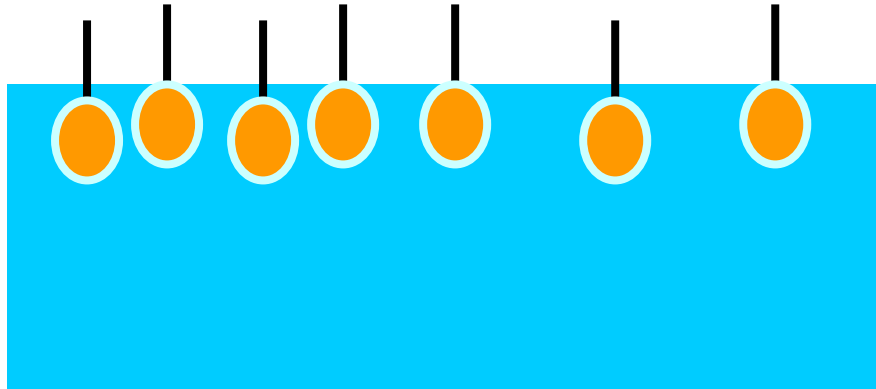
- alteram muito o valor de  $\gamma_{\text{água}}$
- substâncias *anfifílicas*: parte polar, parte apolar
- sabões, muitas proteínas, *saponinas*, *lecitinas* e os *ácidos cólicos*
- um grande número de substâncias sintéticas (alquil(aril)sulfatos, alquil(aril)sulfonatos, alquil(aril)polióxidos, sais de alquilamônio, alquilpentoses, hexoses e derivados de outros polióis, vários copolímeros-bloco

# Muitas estruturas e muitas funções

- **Sabões**
  - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15} \text{COO}^- \text{Na}^+$
- **Detergentes sintéticos**
  - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11} \text{C}_6\text{H}_4 \text{SO}_3^- \text{Na}^+$
- **Anti-microbianos (Cepacol)**
  - $\text{C}_{16}\text{H}_3 \text{C}_5\text{H}_4\text{N}^+ \text{Cl}^-$
- **Agentes anti-estáticos**
  - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8 \text{C}_6\text{H}_4 (\text{OCH}_2)_6 \text{OH}$

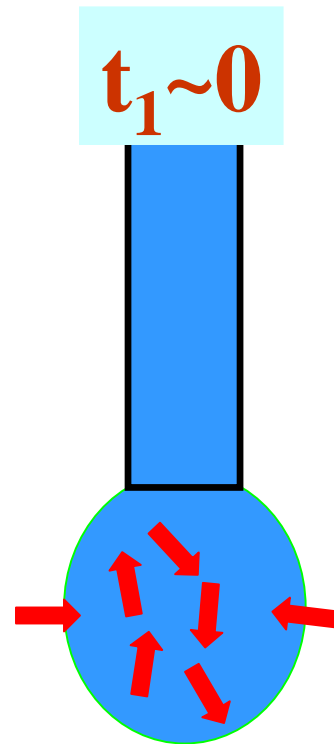
# Tensoativos adsorvem na interface água-ar

- Adsorção e orientação das moléculas

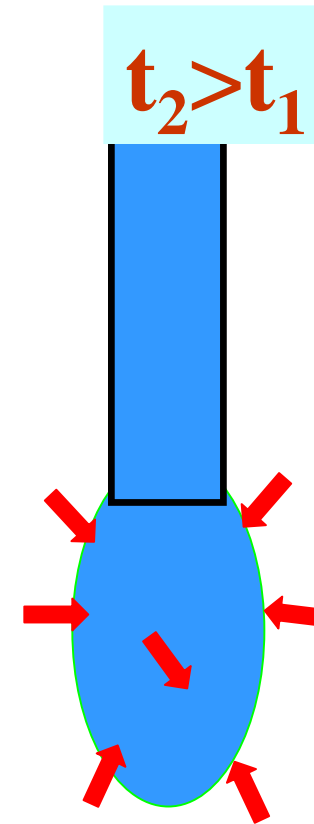


- Superfície de água passa a ser superfície de hidrocarboneto (ou fluorocarboneto, etc.)
- Atuam mesmo em concentrações muito baixas

# ***Tensão superficial estática e dinâmica***



O tensoativo é adsorvido na superfície da gota, mudando a sua tensão superficial, sua forma e o seu peso máximo com o tempo.



*Propriedade fundamental em detergência*

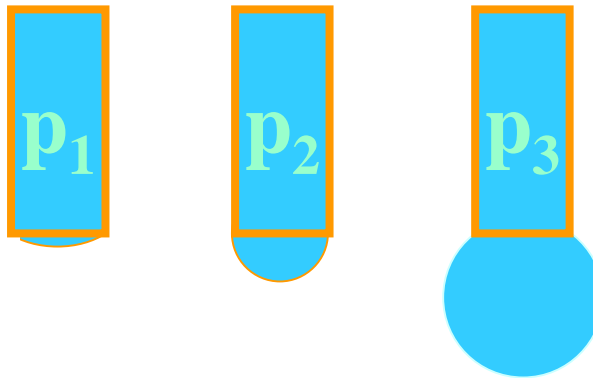
# Técnicas de medida de $\gamma$

- São muitas, para diferentes situações
- Método da placa de Wilhelmy: o peso da placa *muda* quando a placa toca a superfície do líquido:

$$\Delta p = \text{perímetro da placa} \cdot \gamma \cdot \cos \Theta$$

# Peso da gota

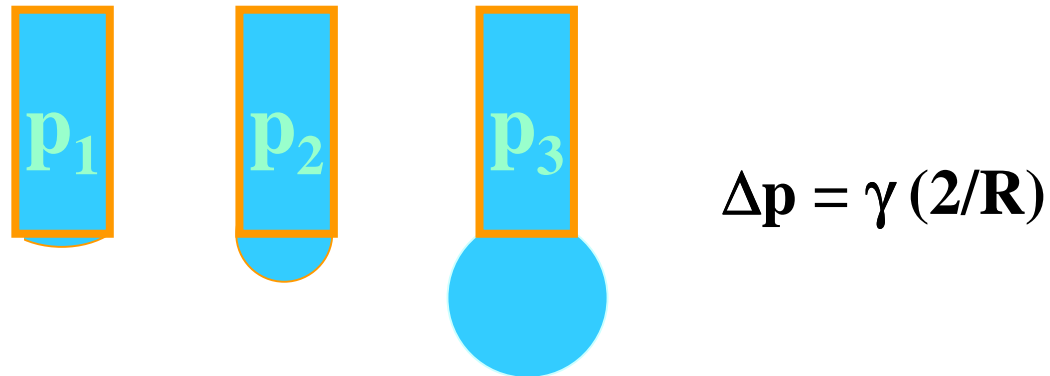
- $\text{Peso} = \text{perímetro do tubo} \cdot \gamma$



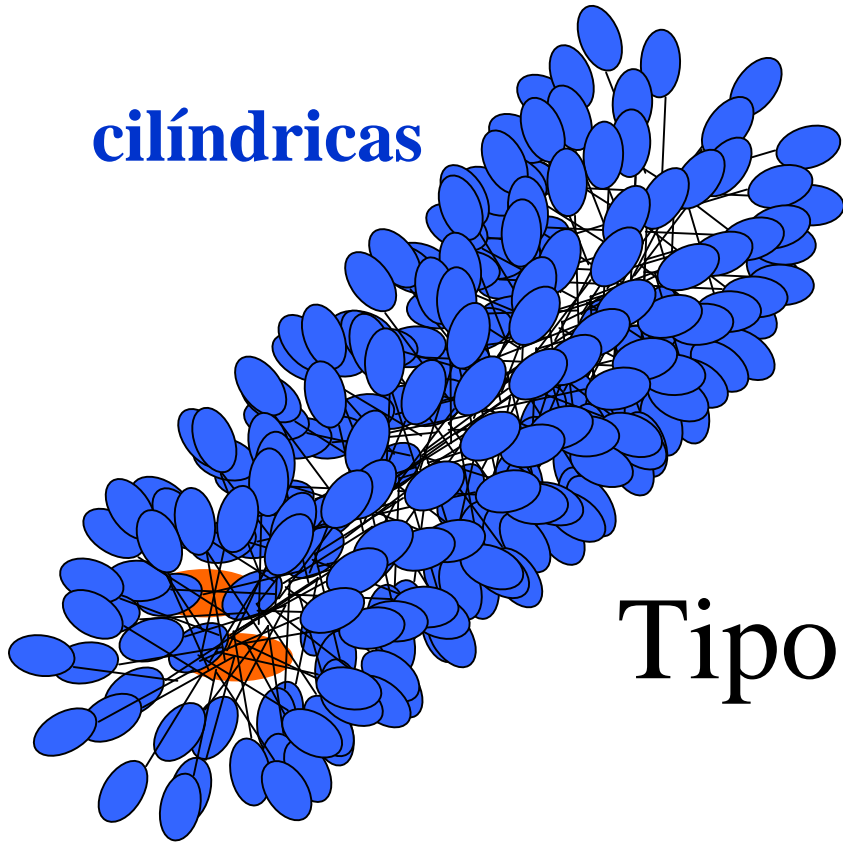


# Pressão máxima da gota

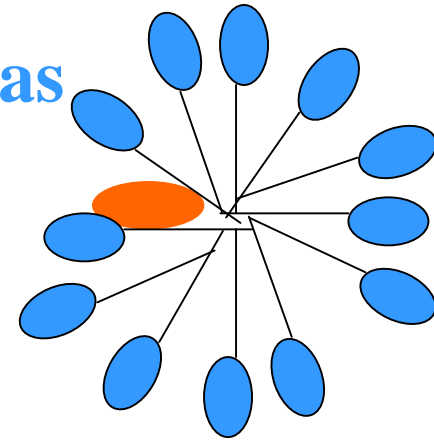
- Ao formar a gota, a pressão aumenta e depois diminui
- Consequência direta de Young-Laplace



**cilíndricas**



**esféricas**



## Tipos de micelas em água

**lamelares**

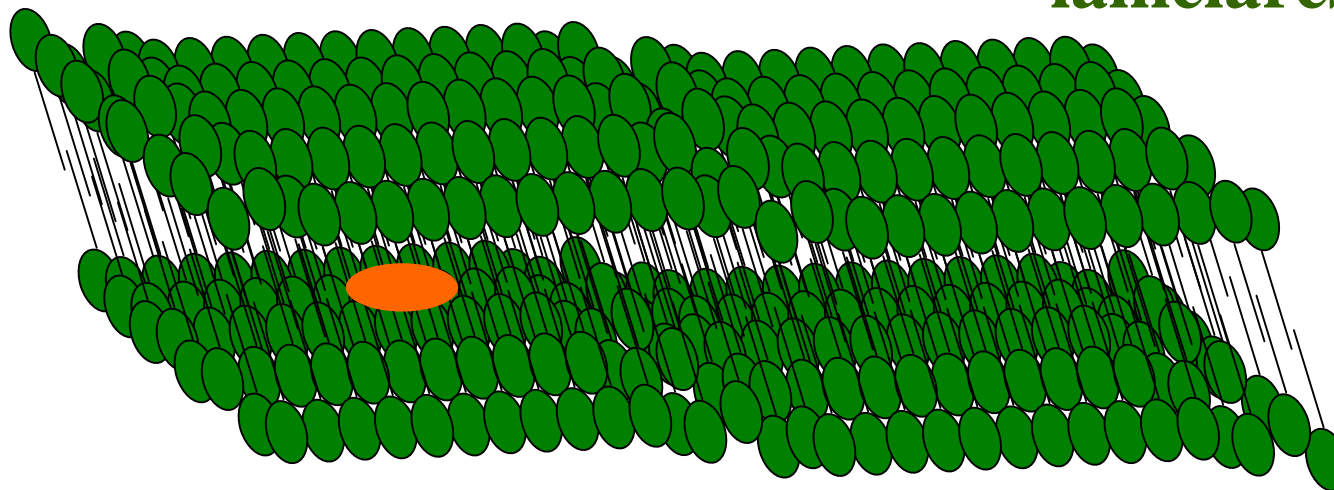
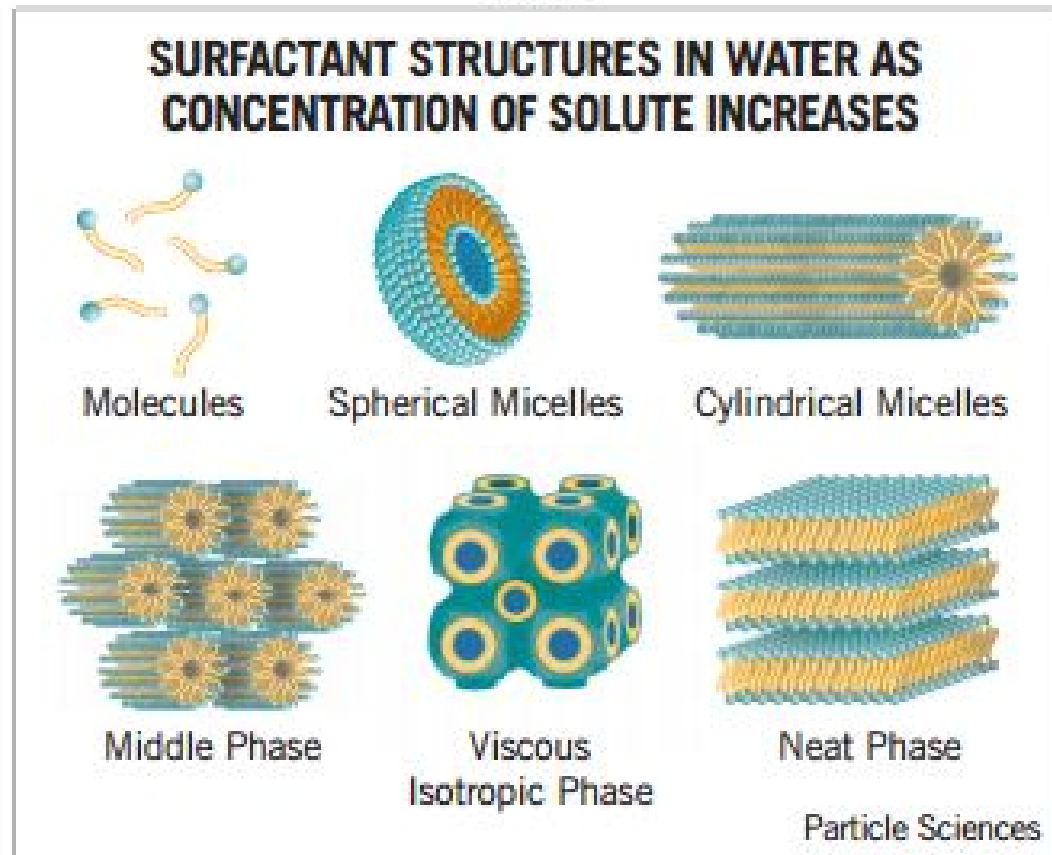
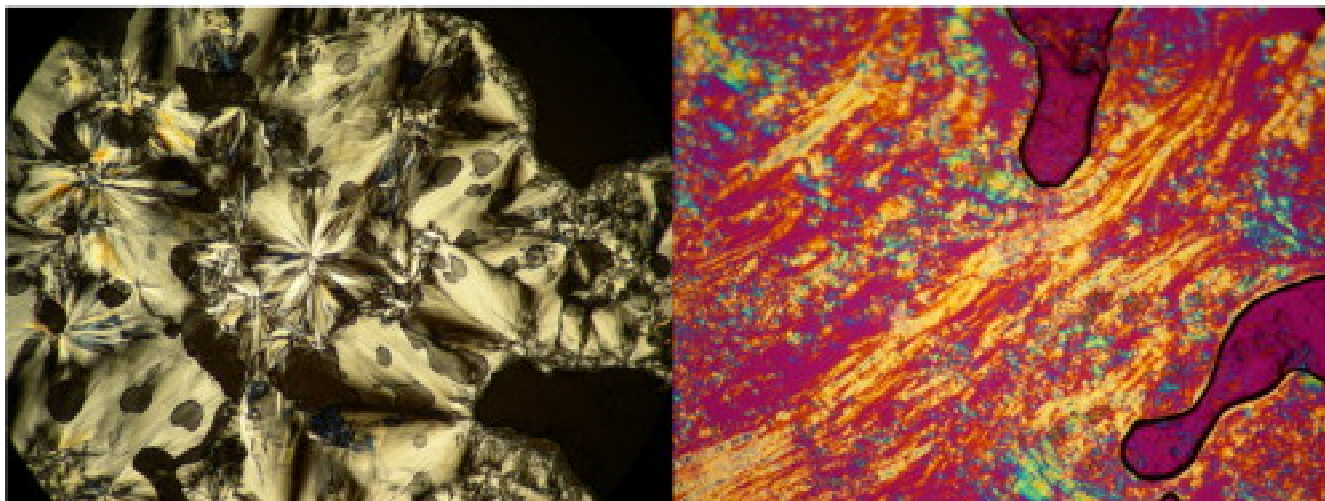


Figure 1



Formação de um ou outro tipo de fase depende do tipo de tensoativo e HLB



The ascorbyl palmitate–polyethyleneglycol 400–water system phase behavior

Colloids and Surfaces B, 89 (2012) 265-270

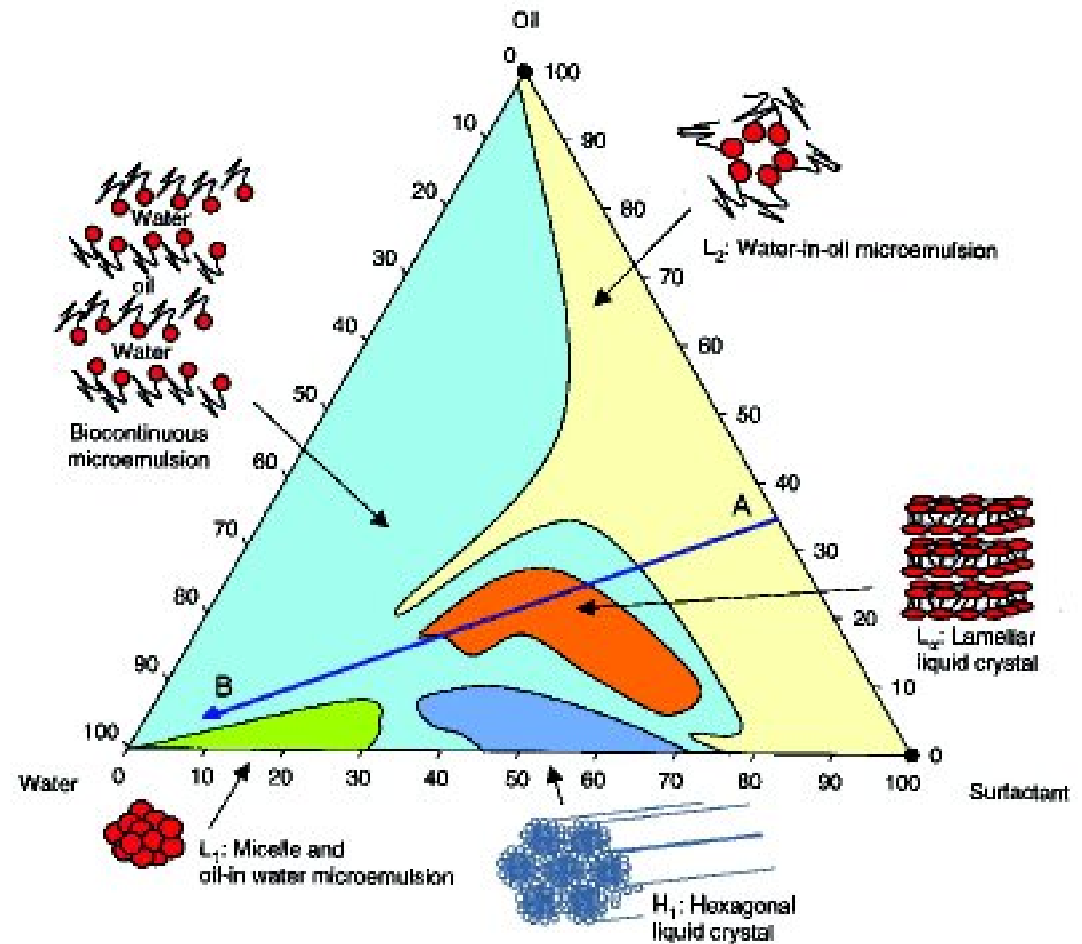
Luciano Benedini, Paula V. Messina, Santiago D. Palma, Daniel A. Allemandi, Pablo C. Schulz

### Highlights

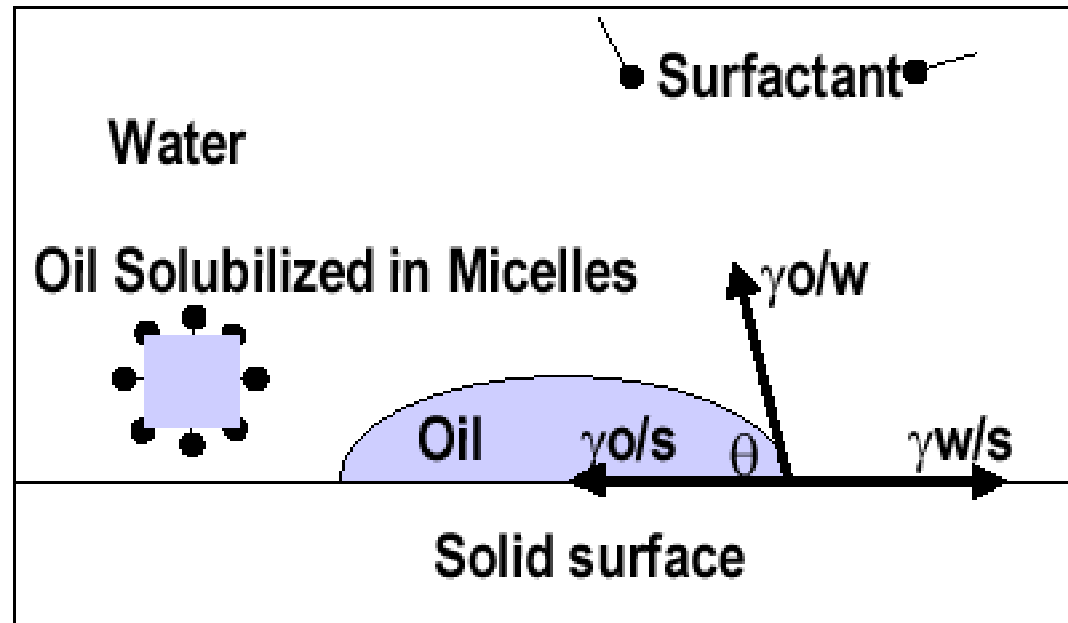
- Ascorbyl palmitate–polyethyleneglycol 400 (PEG 400)–water phase diagrams were made.
- Increasing PEG 400 concentration reduces gel-mesophase transition temperature.
- Up to three lamellar and one cubic mesophases may be present.
- Some systems may be used for pharmaceutical skin preparations.

# Diagramas de fase

- Diferentes tipos de arranjos prevalecem em regiões bem definidas
  - ex.: óleo + C12EO10/oleato de sódio

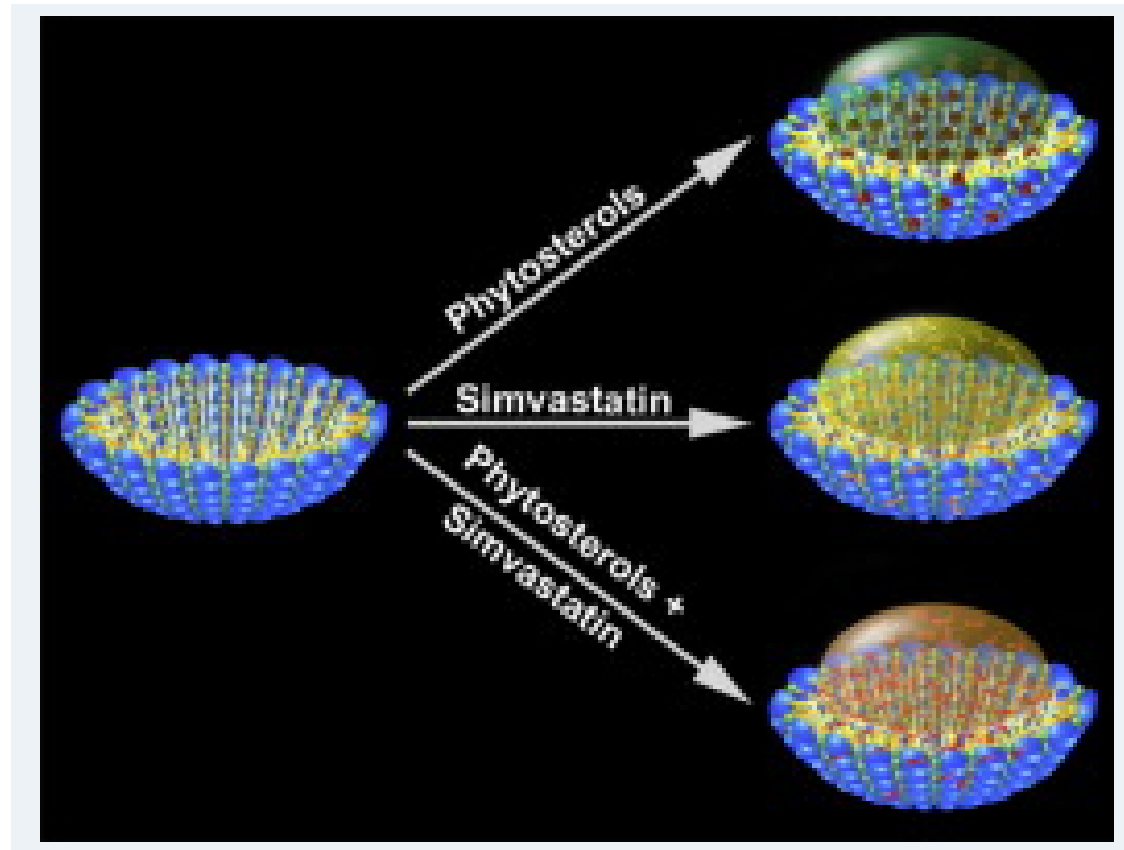


# Detergência



- Dois mecanismos principais:
  - emulsificação
  - formação de mesofase

Sarah Fisher, Ellen J.  
Wachtel, Abraham  
Aserin, Nissim Garti,  
**Solubilization of  
simvastatin and  
phytosterols in a  
dilutable  
microemulsion  
system**, Colloids and  
Surfaces B:  
Biointerfaces, Volume  
107, 1 July 2013, Pages  
35-42, ISSN 0927-7765,  
10.1016/j.colsurfb.2013.  
01.036.



# Conclusão

- Estrutura de substâncias determina suas *funções*
- *Funções* podem ser muito complexas
- Podemos prever comportamentos, conhecendo *estruturas*
- em “Made to Measure”, de P.Ball:  
*surface tension* ou *excess energy* 15 vs. 11  
*band gap*