



Tendências da tecnologia dos aditivos para concreto

56º congresso Brasileiro de concreto - 08/10/2014



Dr. Eng. Holger Schmidt



MC-Bauchemie



MC – Muller Chemie
Bau – Construção
Chemie – Químicos

MC-Bauchemie



Grupo Multinacional Alemão

Privado

50 anos de experiência

20 fábricas e centros de distribuição

MC-Bauchemie



- Atuação em mais de 30 países
- Mais de 2.000 funcionários trabalhando e produzindo em mais de 20 fábricas
- 10 % do pessoal trabalhando exclusivamente na pesquisa e desenvolvimento de produtos inovadores
- Presente no Brasil desde 1996

MC – três empresas em uma

Soluções técnicas para diferentes tipos de mercado



Construction Chemicals - CC

Aditivos para concreto e argamassa

Produtos de obra

Concrete Finish

Protection Technologies - PT

Reparo e proteção de concreto

Sistemas de injeção

Pisos Industriais

BOTAMENT[®]

SISTEMAS PARA CONSTRUÇÃO



Atuação junto as revendas técnicas





Tendências da tecnologia dos aditivos para concreto

56° congresso Brasileiro de concreto - 08/10/2014

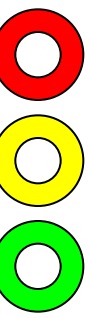


Dr. Eng. Holger Schmidt



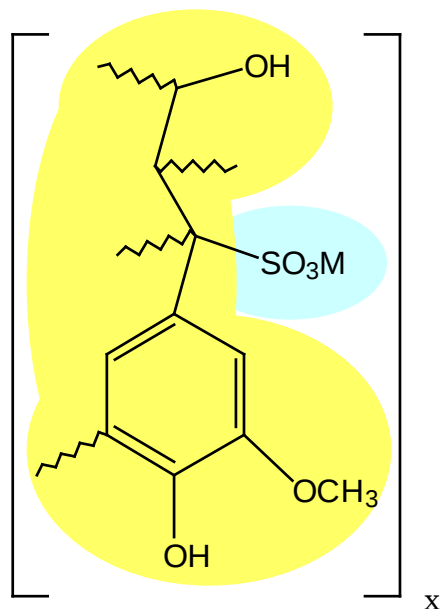


50 anos de aditivos na MC Bauchemie



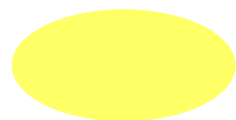
- Estruturas químicas
- Mecanismo de ação
- MC-PowerFlow e MC-TechniFlow

Estruturas químicas dos aditivos plastificante



LS

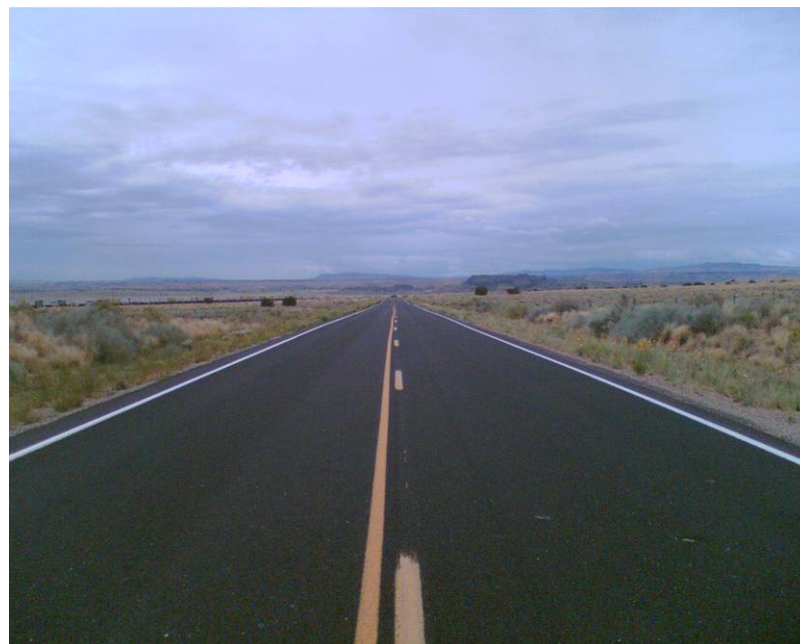
Lignosulfonato



Cadeia principal

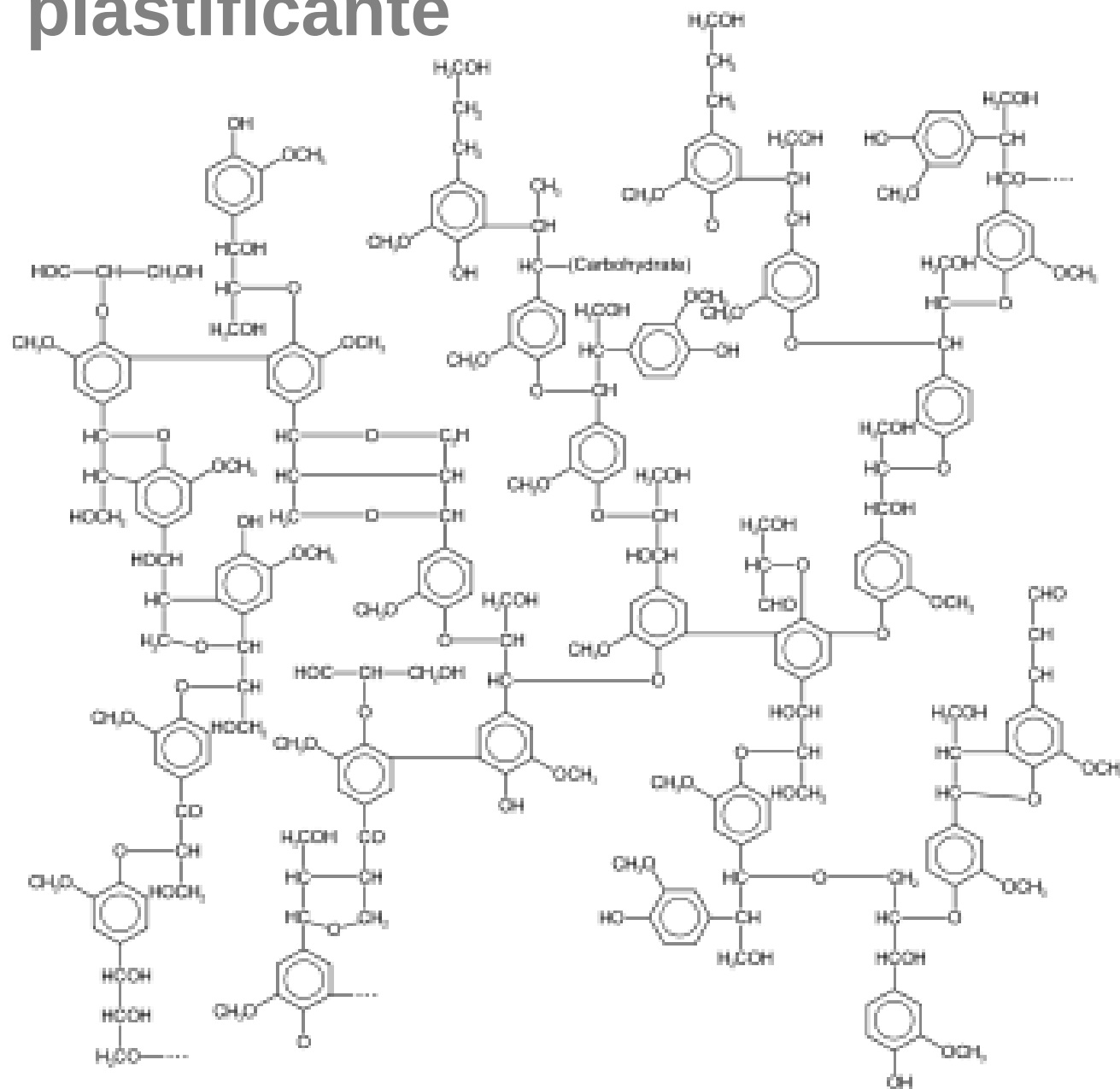


Grupo de ácidos



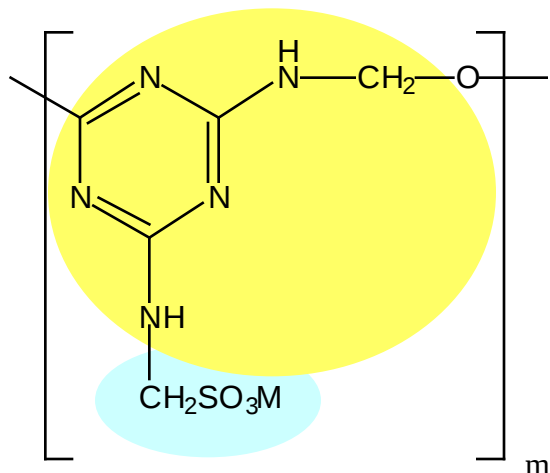
Encontrado em 1960 nos
EUA na construção de
estradas

Estruturas químicas dos aditivos plastificante



Secção da
estrutura
química do
lignosulfonato

Estruturas químicas dos aditivos superplastificante tipo I



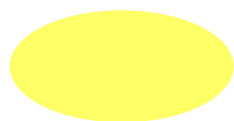
MFS

Melaminformaldehyd-
sulfitkondensat



Inventor:

Dr. Aignesberger
Alemanha 1962

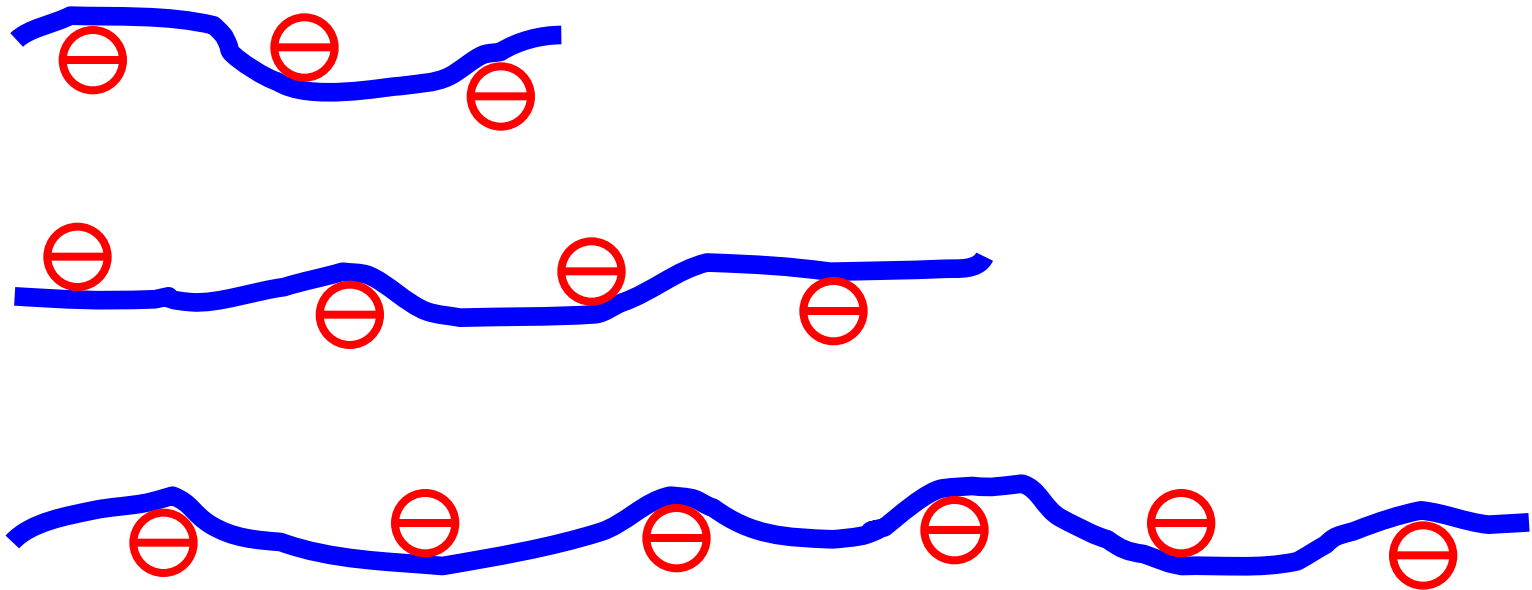


Cadeia principal



Grupo de ácidos

Estruturas químicas dos aditivos superplastificante tipo I

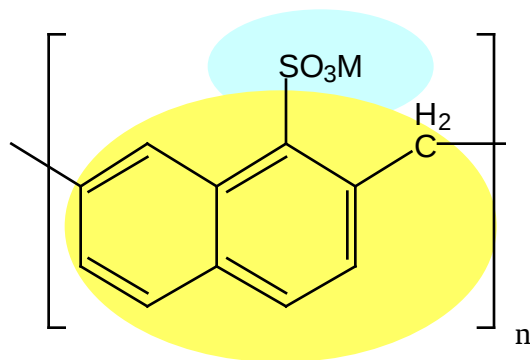


Estrutura esquemática dos Melaminformaldehíd-sulfitkondensate

$$1 \text{ nm} = 1 * 10^{-9} \text{ m}$$



Estruturas químicas dos aditivos superplastificante tipo I



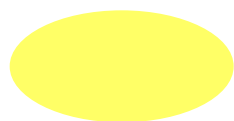
NSF

Naphthalinsulfit-
formaldehydkondensat



Inventor:

Dr. Hattori
Japão 1962

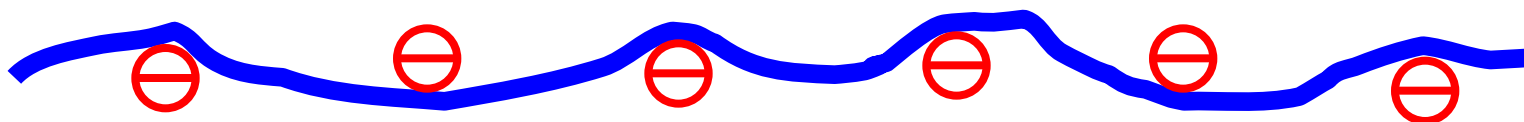
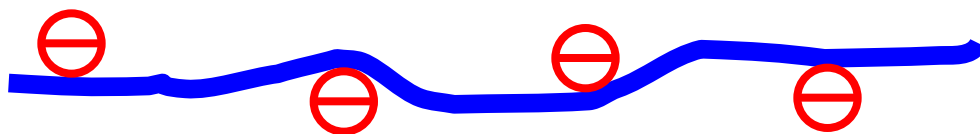
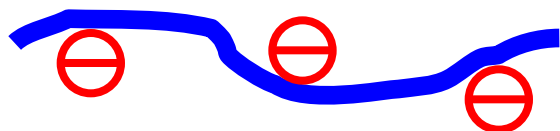


Cadeia principal



Grupo de ácidos

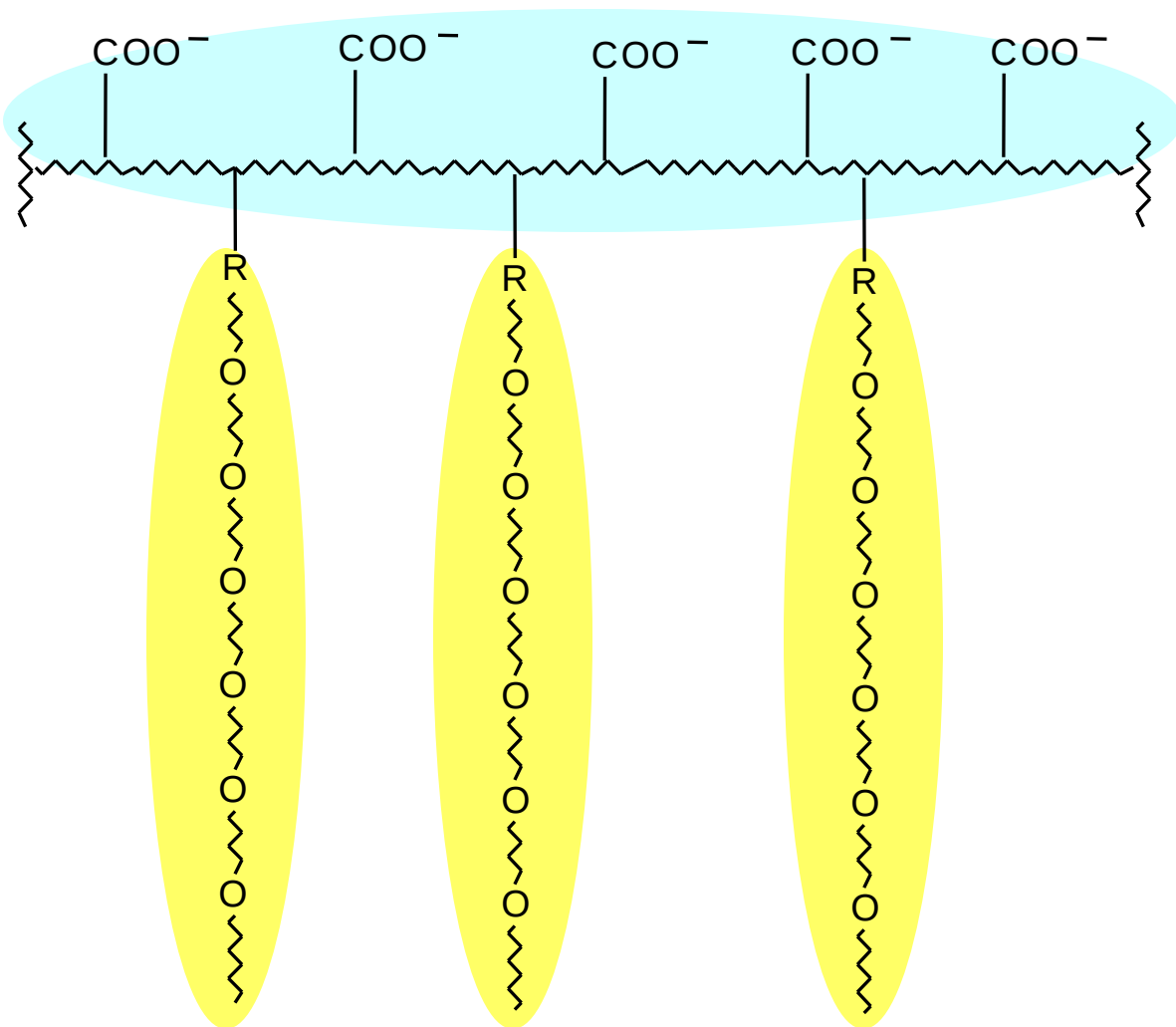
Estruturas químicas dos aditivos superplastificante tipo I



Estrutura esquemática dos Naphthalinsulfiteformaldehyd-
kondensate

Estruturas químicas: Éter Policarboxilato

Polímero



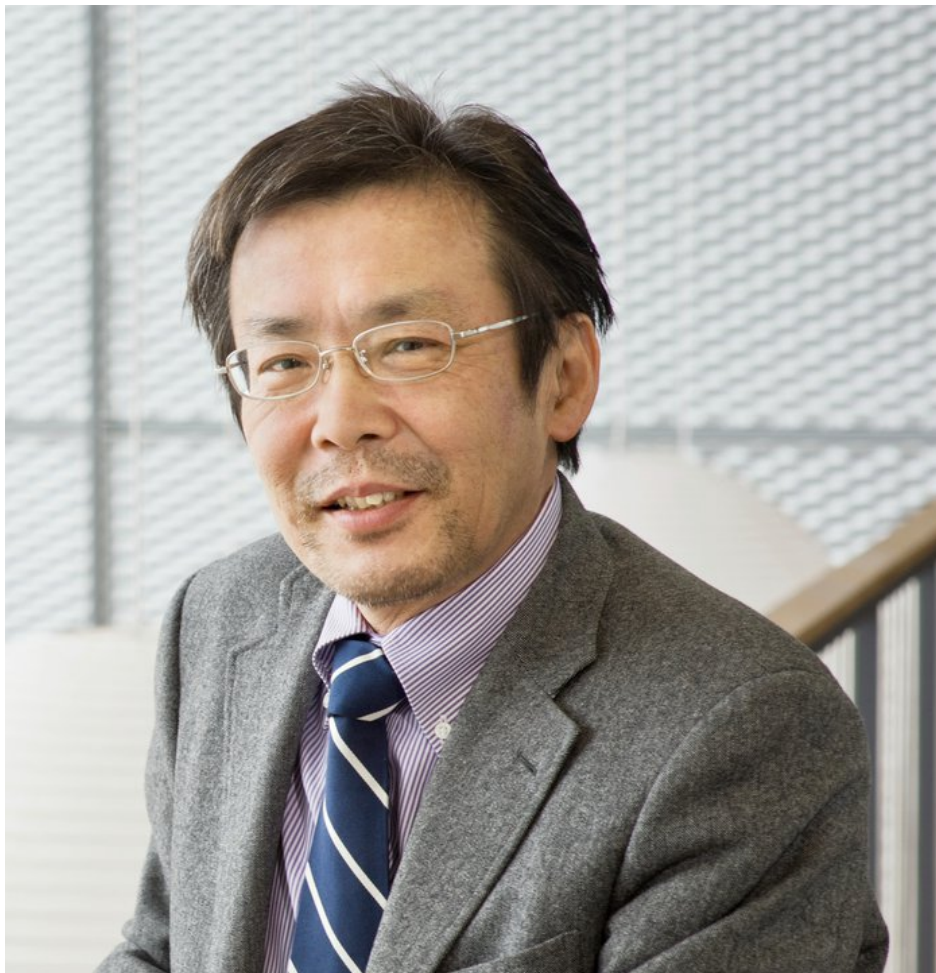
Cadeia principal

Policarboxilato

Cadeia lateral

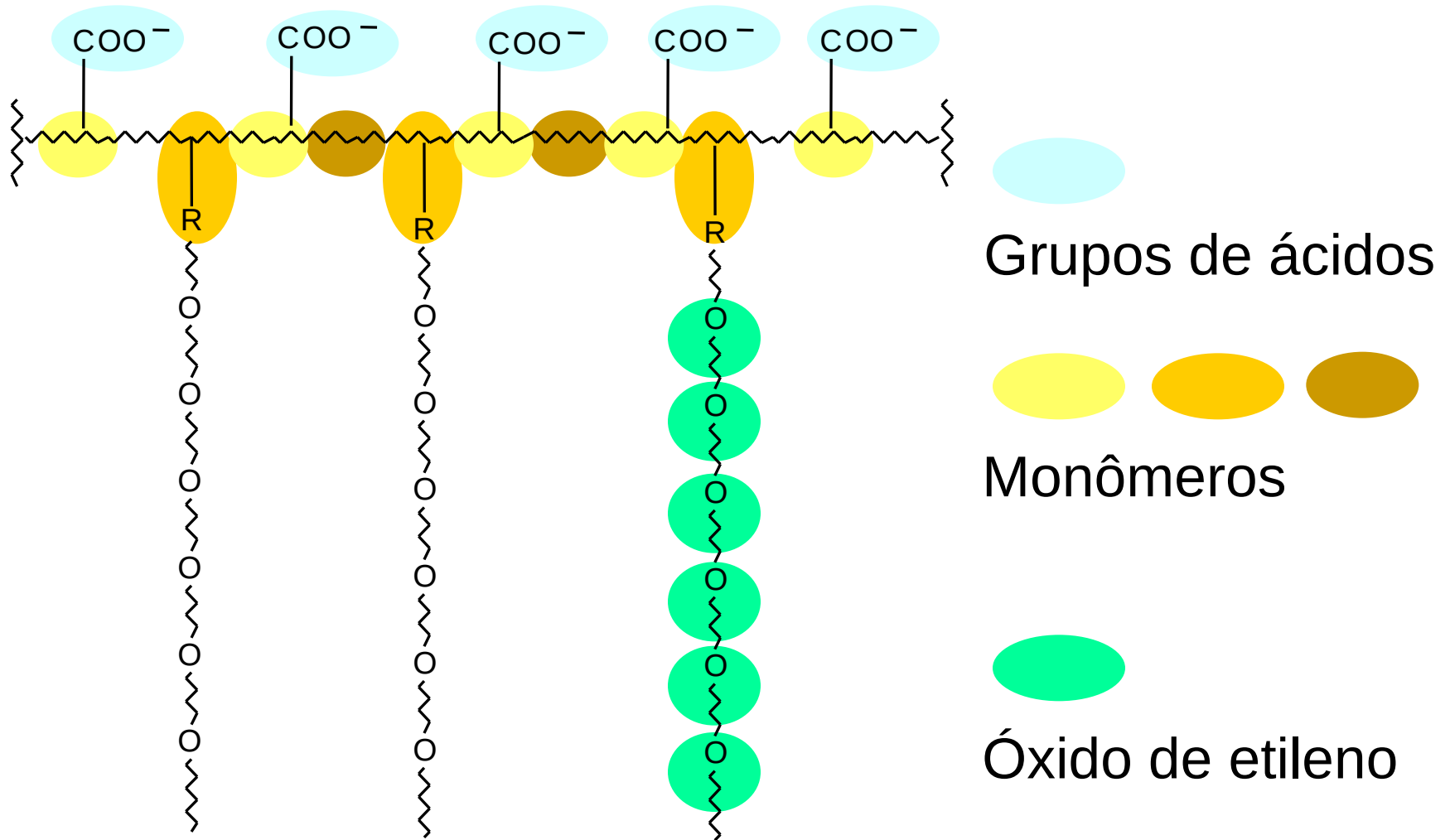
Polieter

Inventor do Éter Policarboxilato

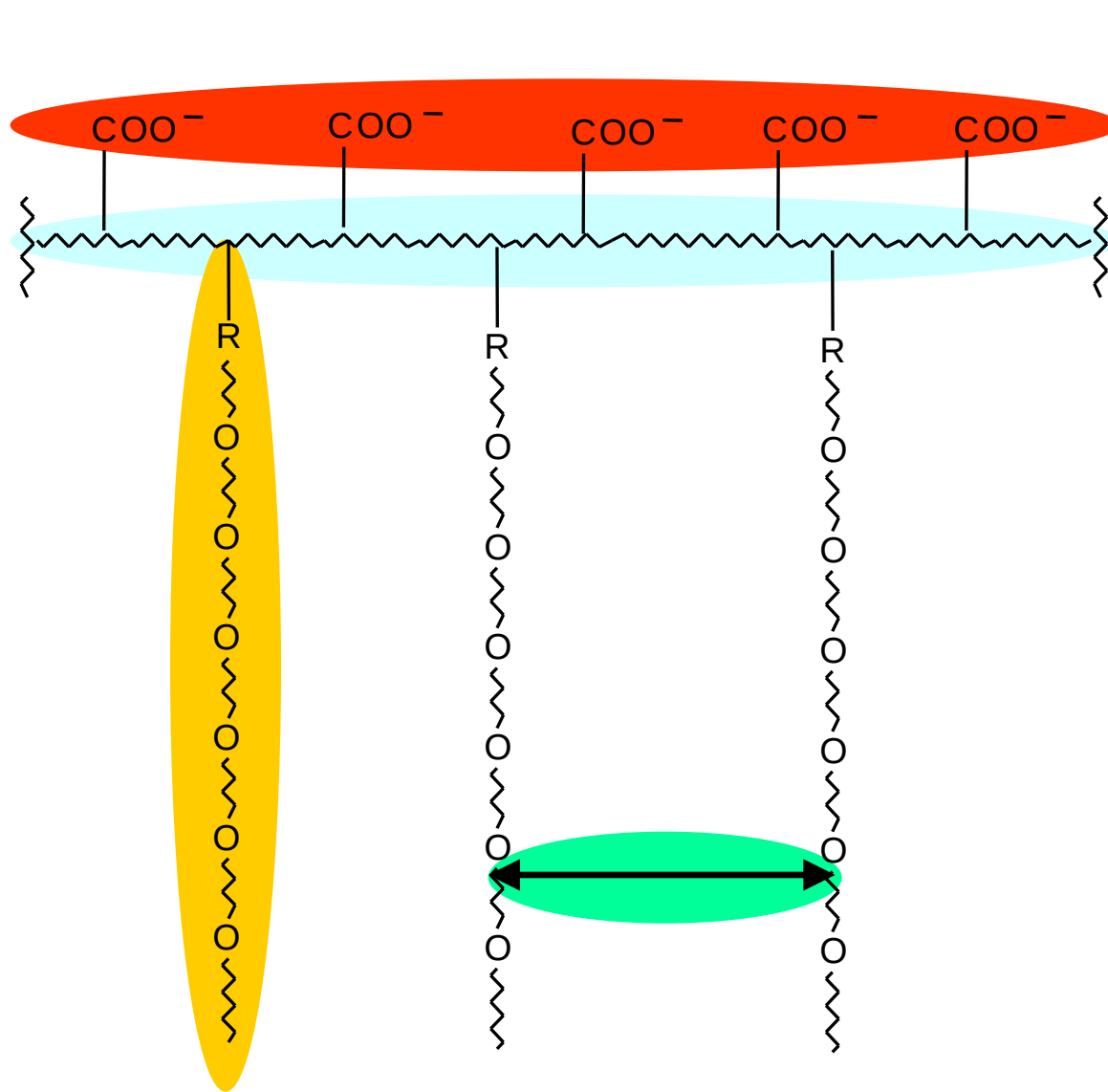


Dr. Hirata
Japão 1981

Éter Policarboxilato - PCE



Éter Policarboxilato - PCE



Quantidade de carga aniônica

Comprimento da cadeia principal

Comprimento da cadeia lateral

Números da cadeia lateral



Éter Policarboxilato - PCE

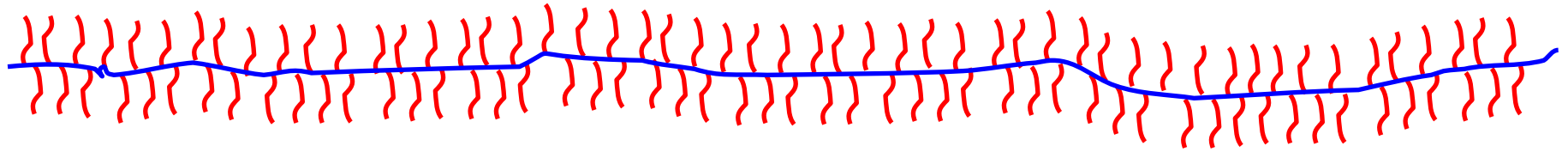
Extremamente elevada variação possível:

- Quantidade dos monômeros
- Quantidade de carga aniônica
- Comprimento da cadeia principal
- Comprimento da cadeia lateral
- Números da cadeia lateral

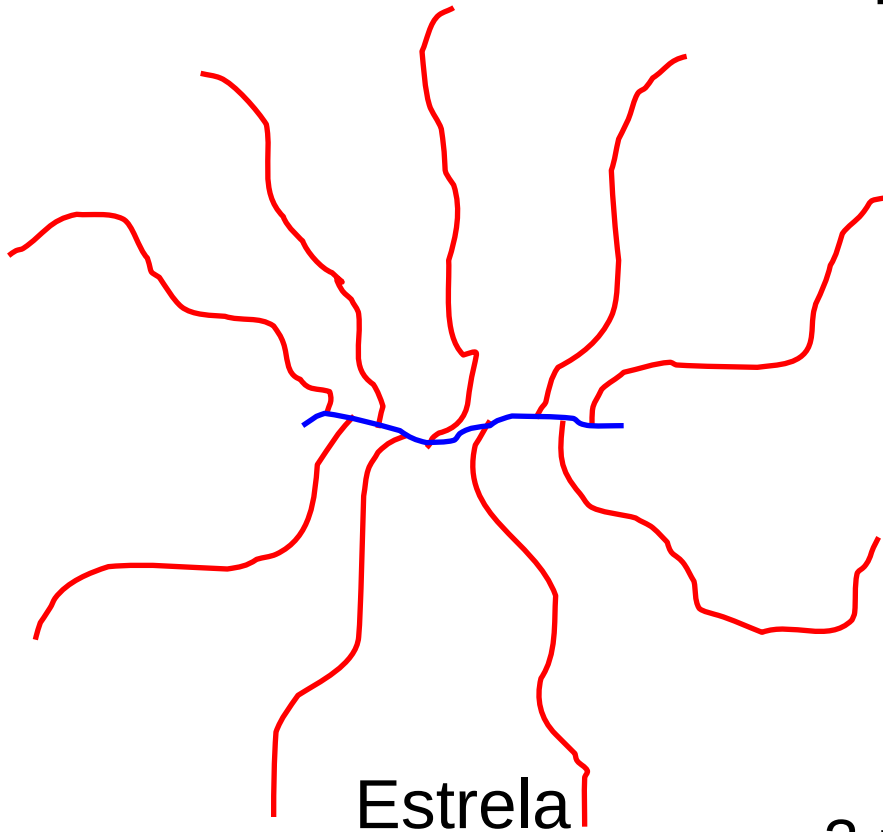
$$(n*5)!$$

Isso significa 1.307.674.368.000 moléculas para 3 monômeros.

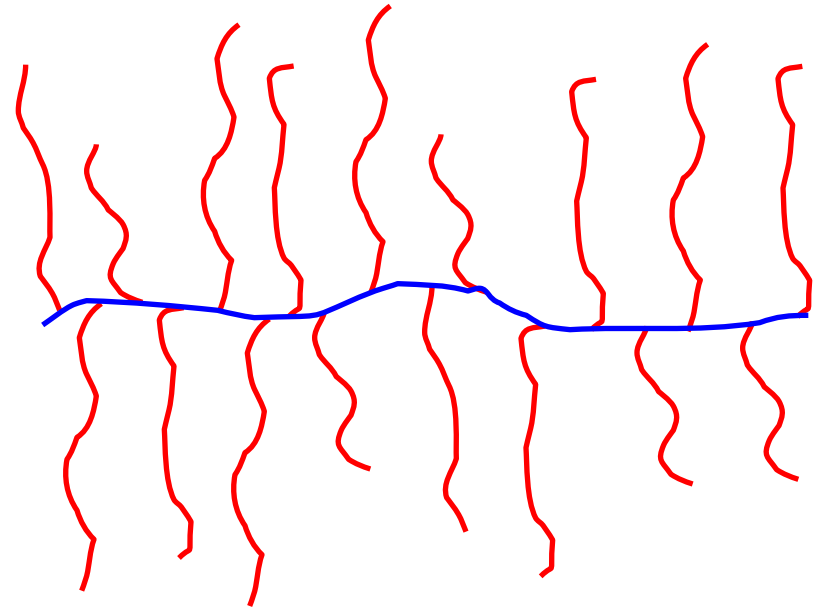
Estruturas típicas do PCE



Centopéia



Estrela



Pente dobrado

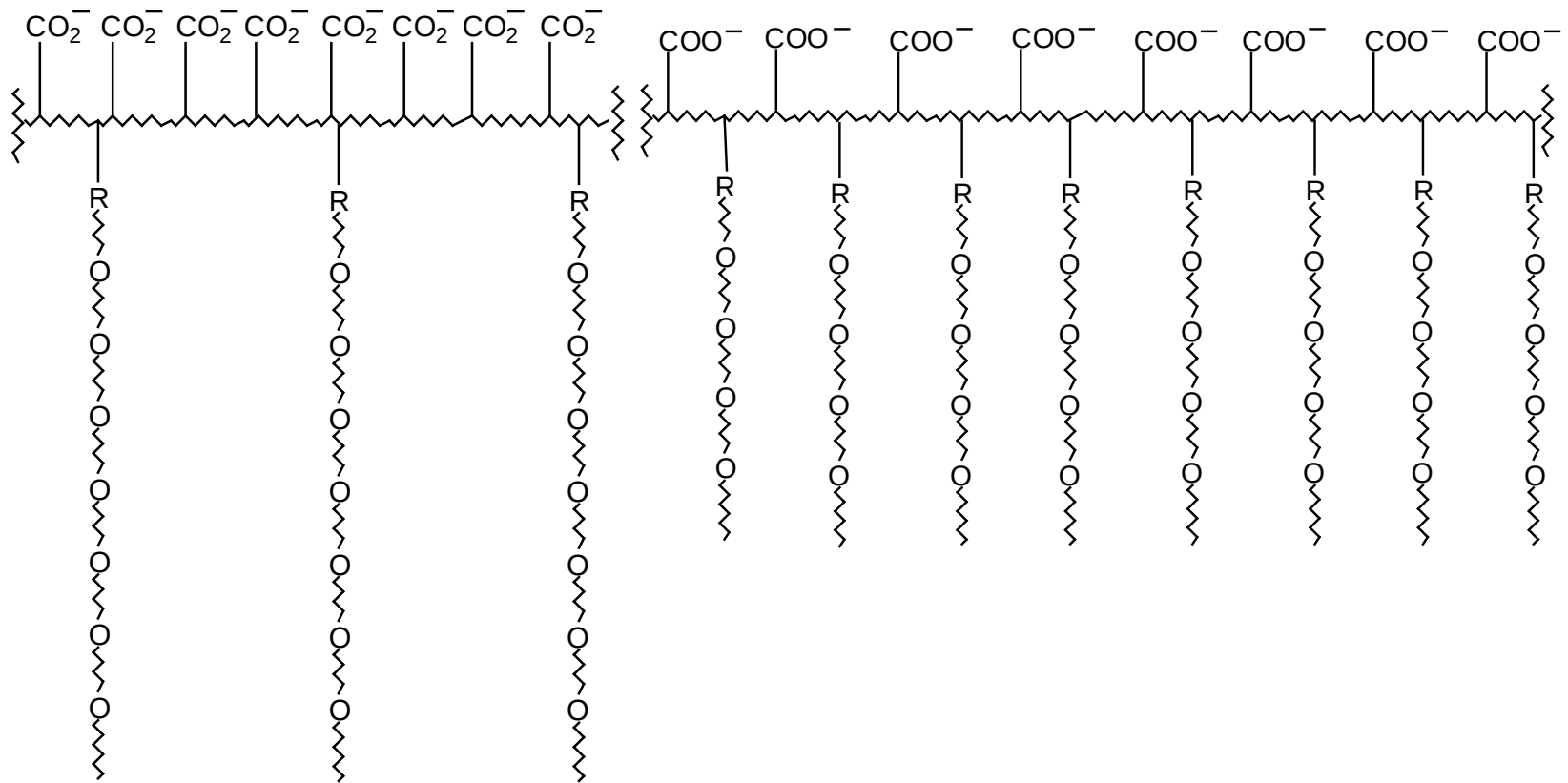
3 nm



Estruturas típicas do PCE

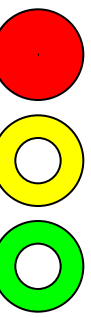
Pré-fabricados

Concreto usinado



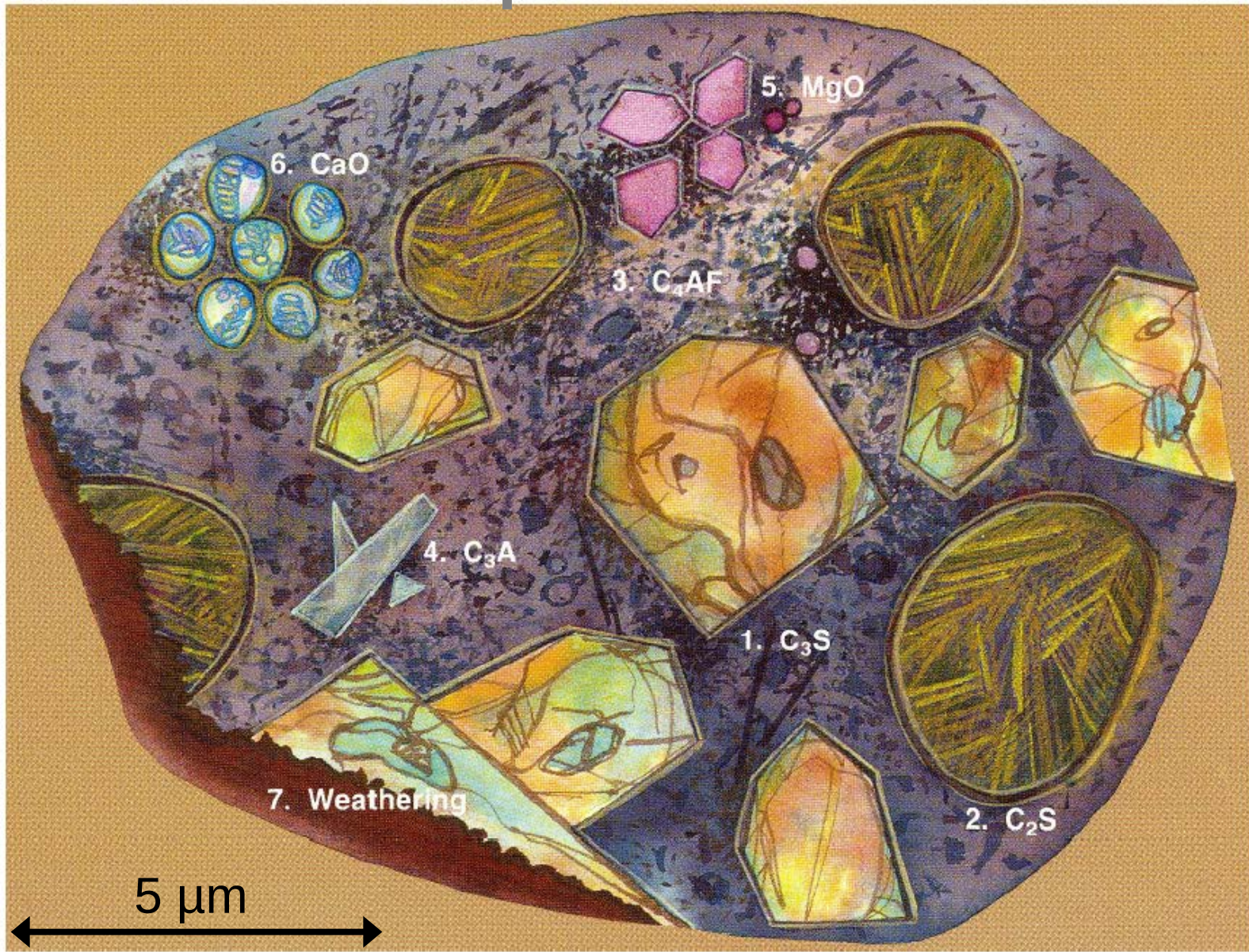


50 anos de aditivos na MC Bauchemie



- Estruturas químicas
- Mecanismo de ação
- MC-PowerFlow e MC-TechniFlow

Grão de cimento polido e colorido



Comparação de tamanho

Areia

Pó de quartzo

Cimento

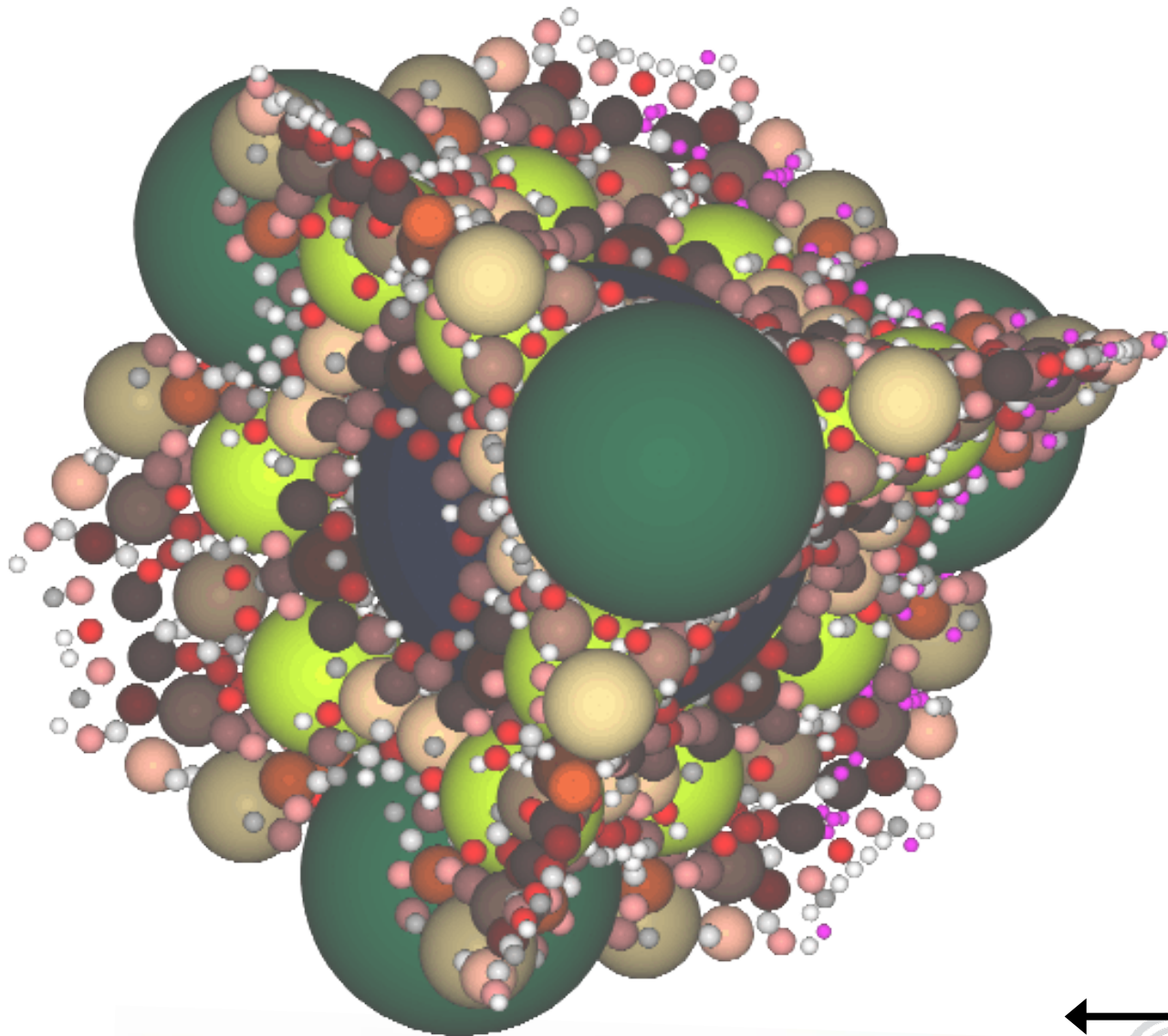
Sílica ativa

PCE

100 μm



Interação das partículas

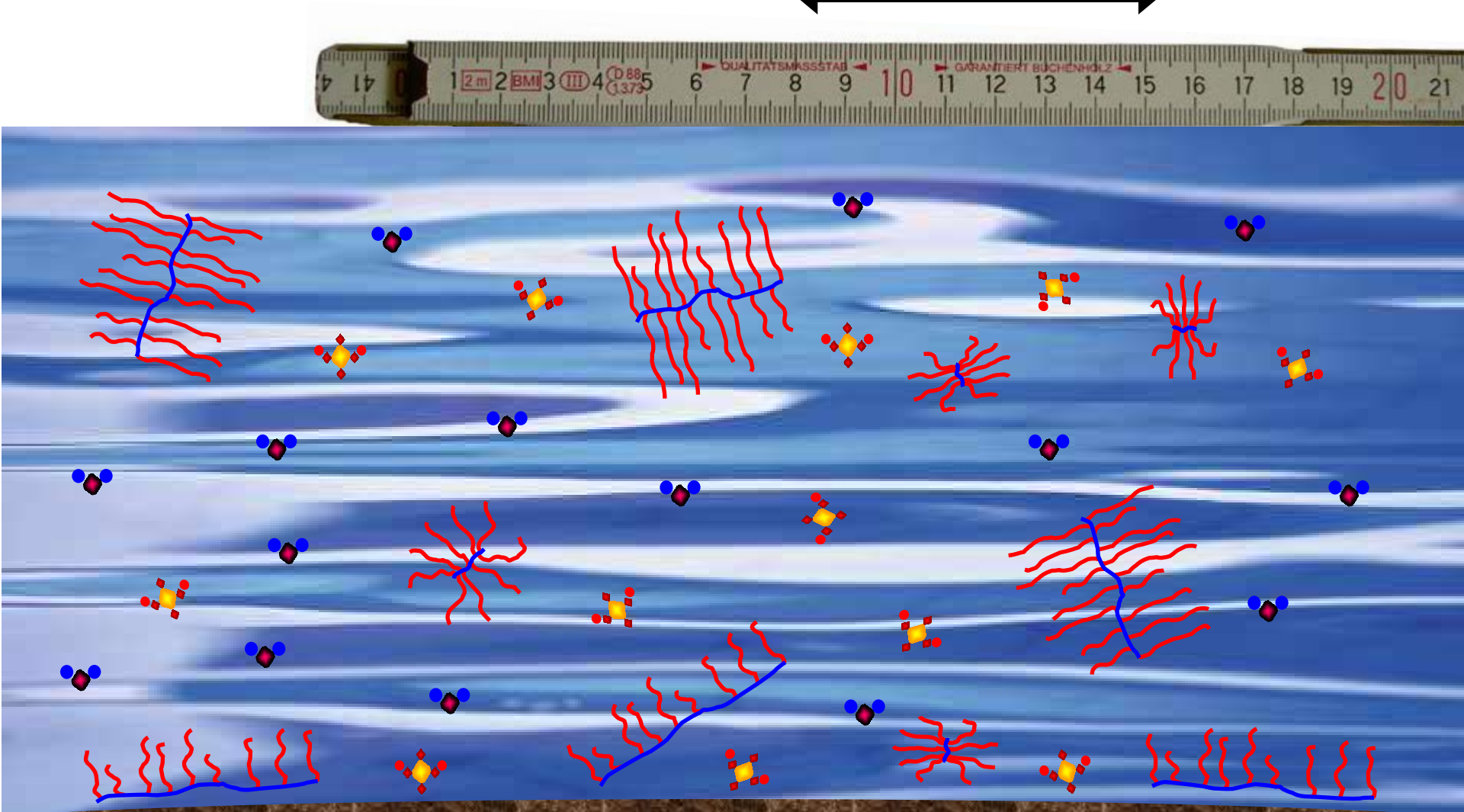


50 μm

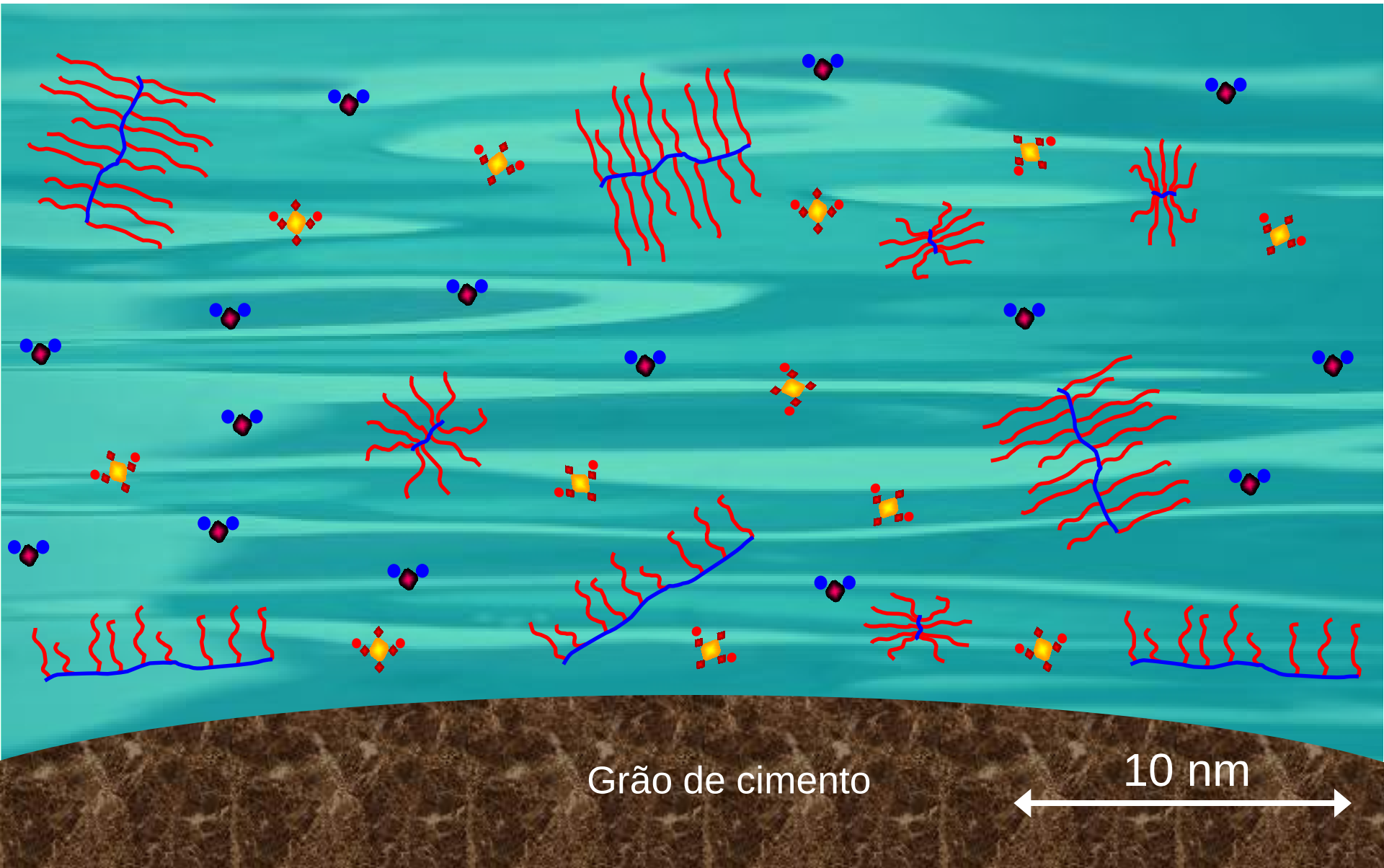


Moléculas PCE na superfície de grão de cimento

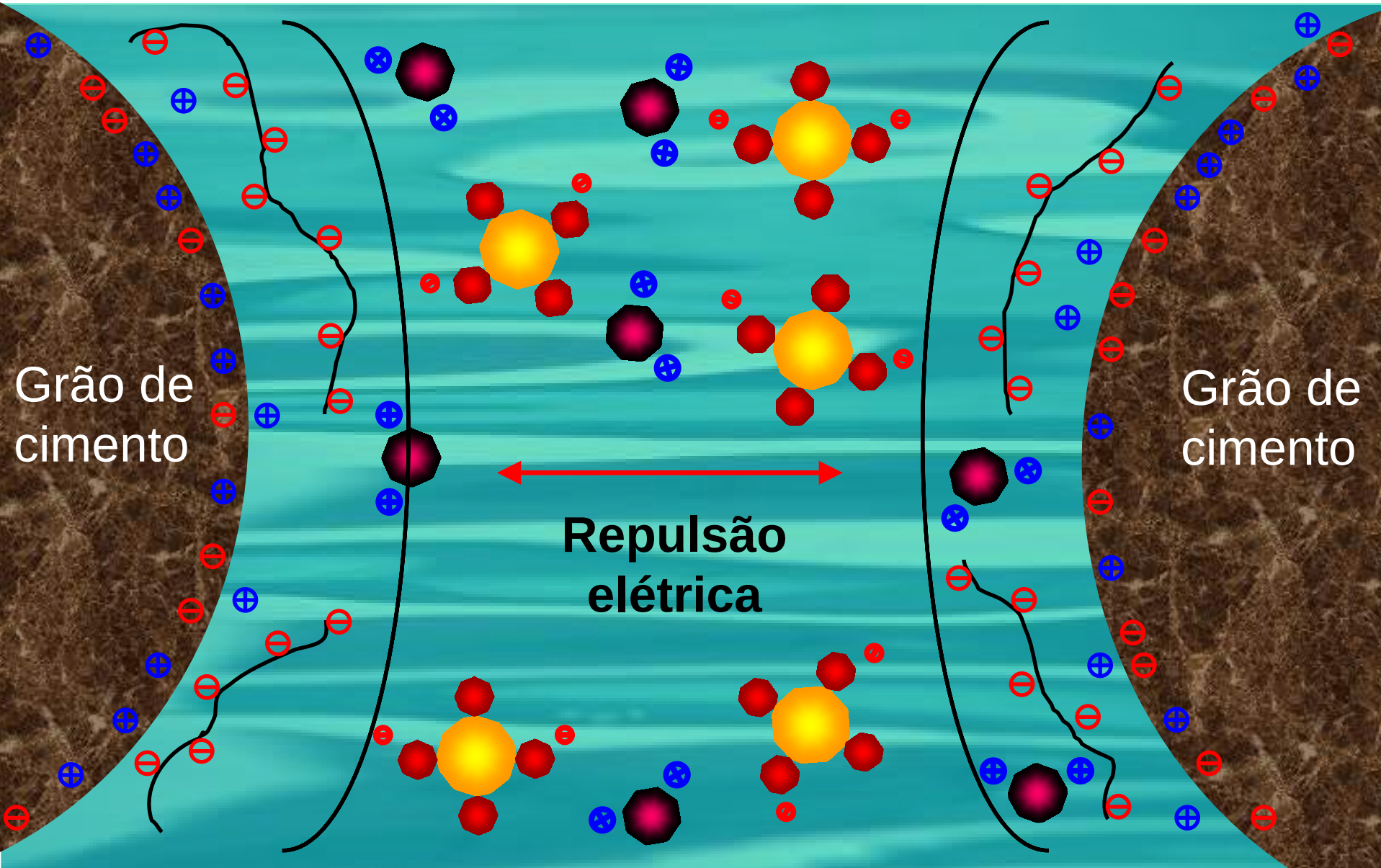
10 nm



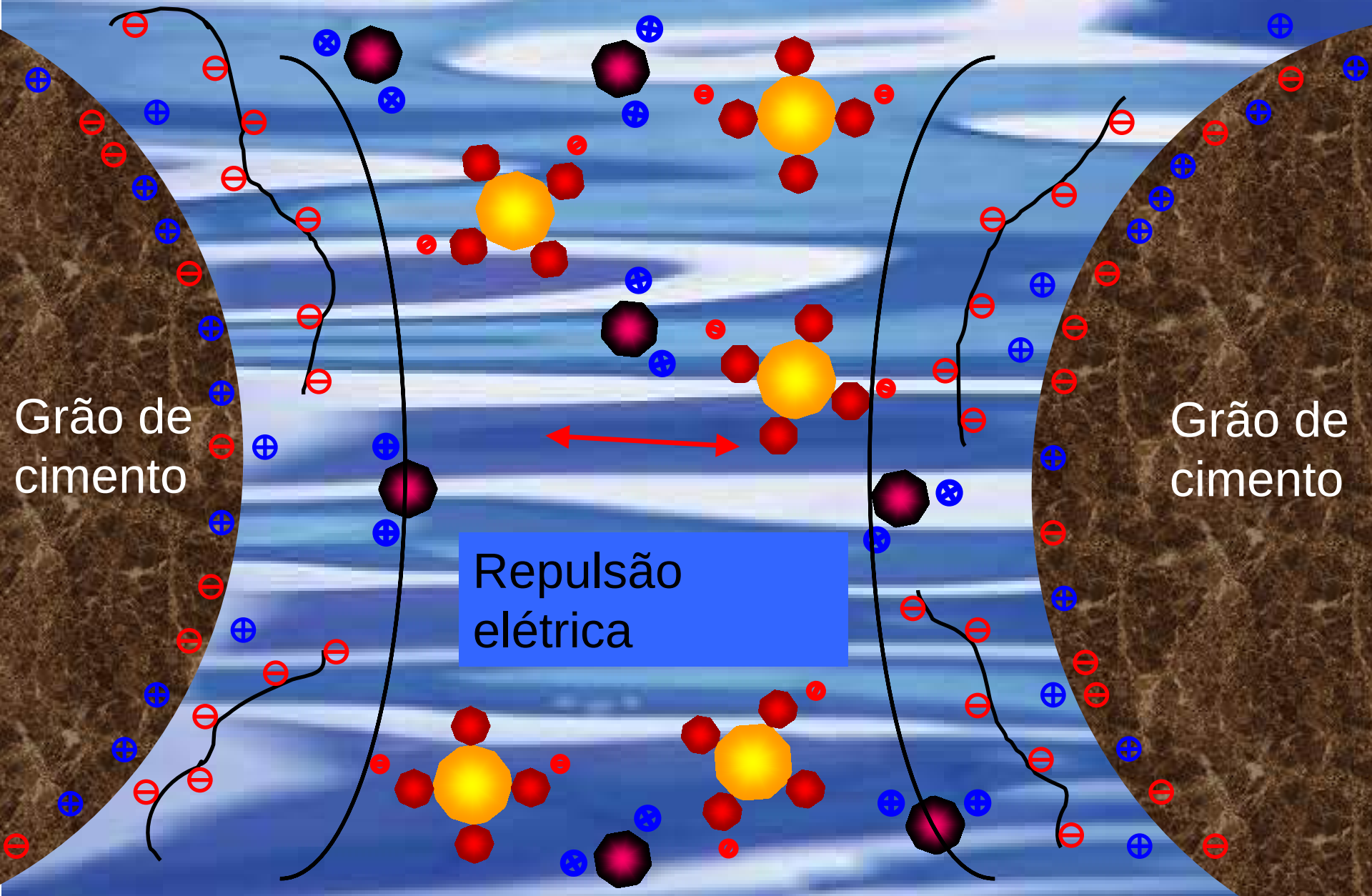
Moléculas PCE na superfície de grão de cimento



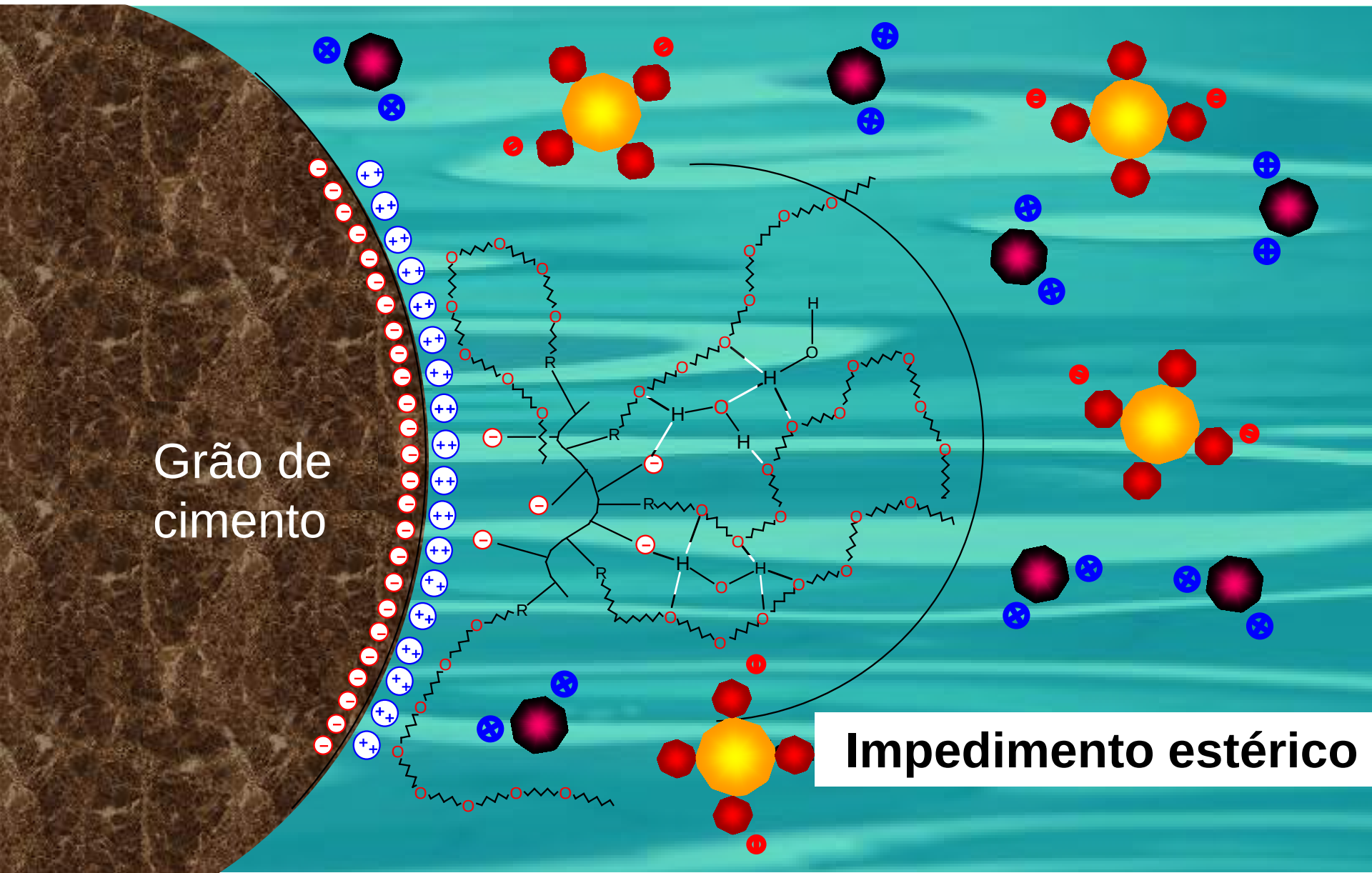
Mecanismo de ação dos policondensados



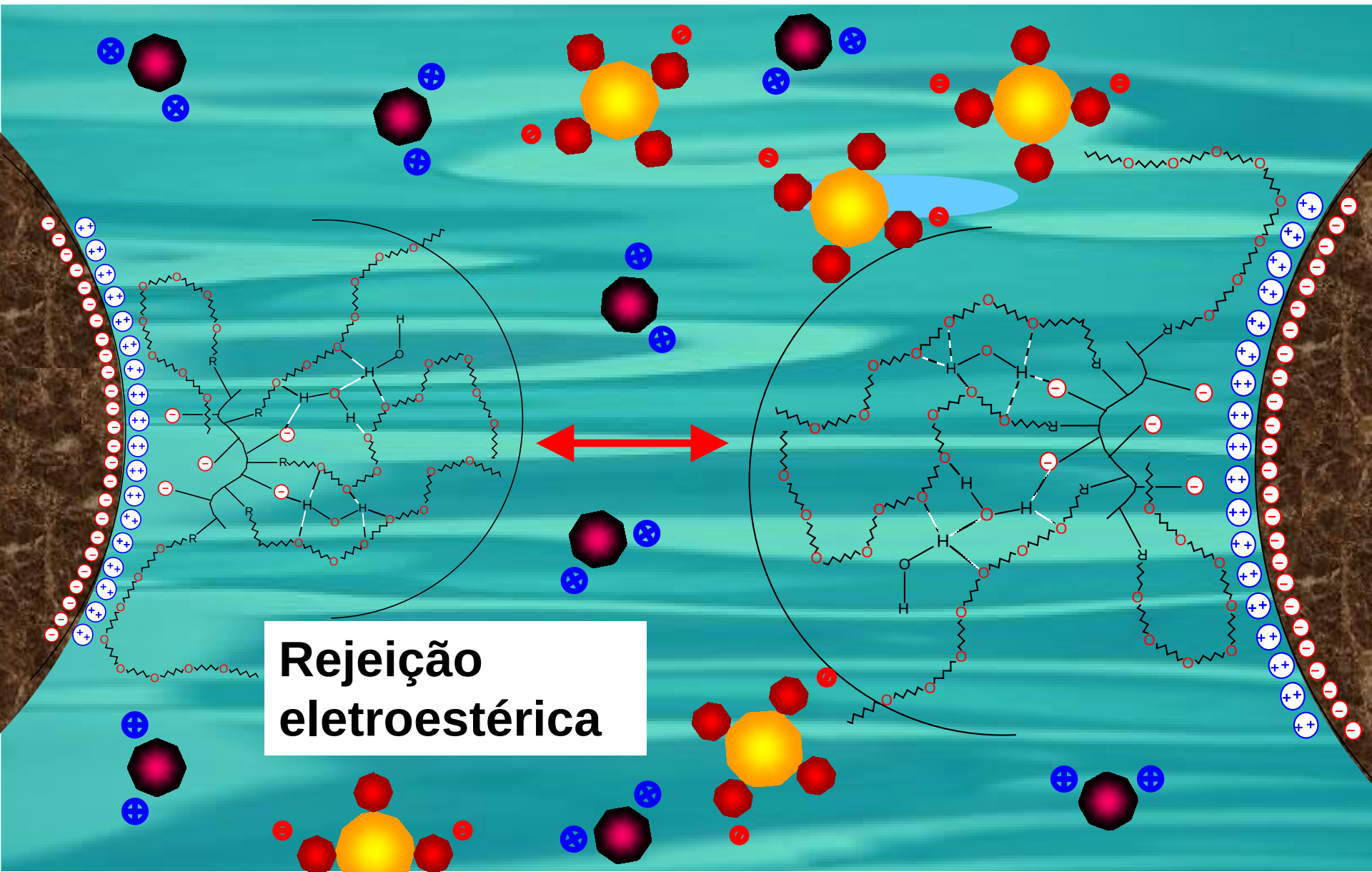
Mecanismo de ação dos policondensados



Mecanismo de ação dos PCEs

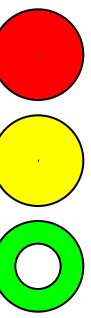


Dispersão





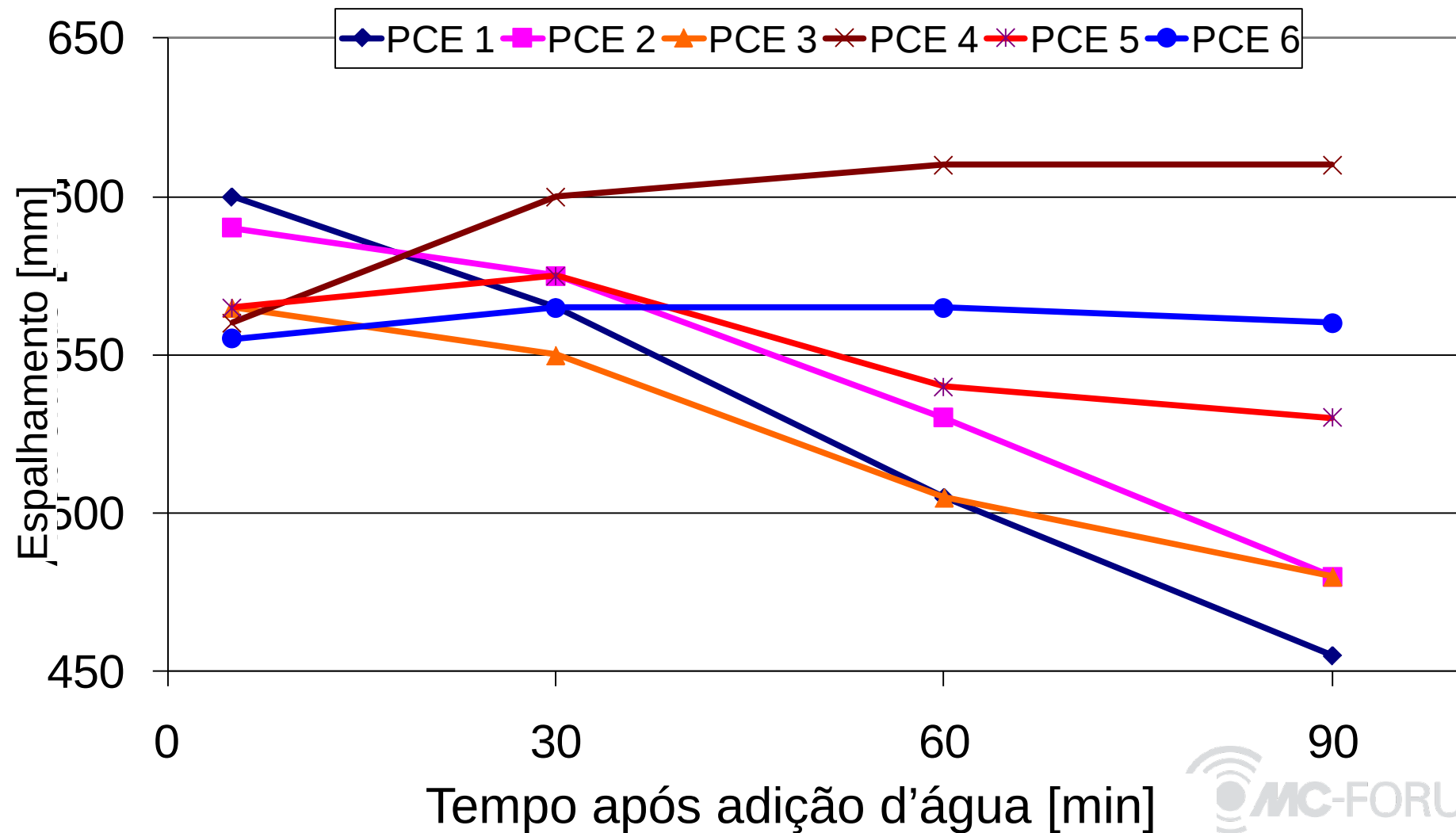
50 anos de aditivos na MC Bauchemie



- Estruturas químicas
- Mecanismo de ação
- MC-PowerFlow e MC-TechniFlow

MC-PowerFlow

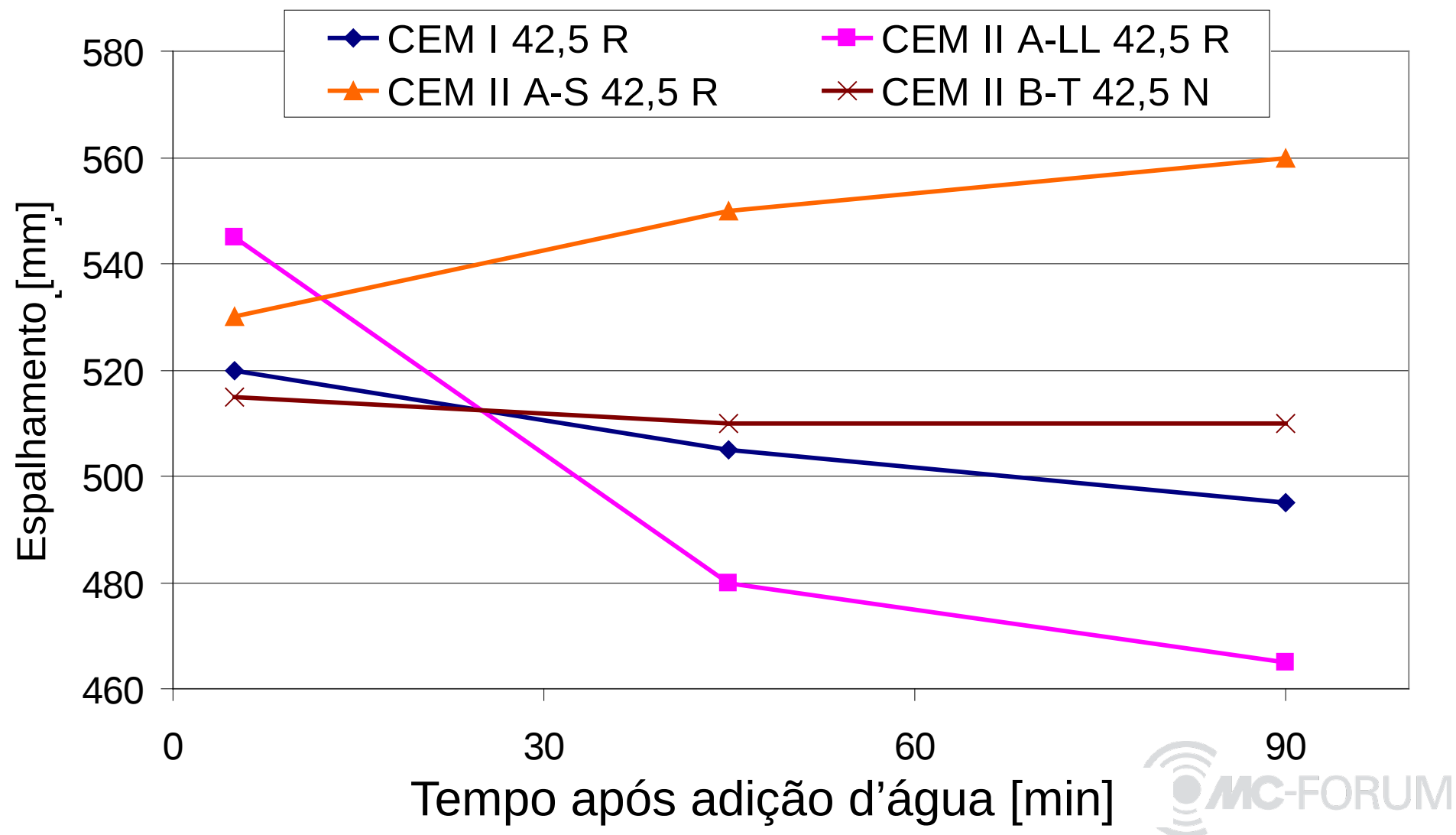
Consistência com o tempo com PCEs diferentes





MC-PowerFlow

Consistência com o tempo do PCE-1 em cimentos diferentes



Haupt- zement- arten	Bezeichnung der 27 Normalzementarten		Zusammensetzung : (Masseanteile in Prozent) a)										
			Hauptbestandteile										Neben- bestand- teile
			Portland- zement- klinker	Hütten- sand	Silika- staub	Puzzolane		Flugasche		Gebrannter Schiefer	Kalkstein		
			K	S	D b)	P	Q	V	W	T	L	LL	
CEM I	Portland- zement	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Portland- hütten- zement	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Portland- silicastaub- zement	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Portland- puzzolan- zement	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5
	Portland- flugasche- zement	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5
	Portland- schiefer- zement	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5
		CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5

CEM II	Portland-silicastaub-zement	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Portland-puzzolan-zement	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5
	Portland-flugasche-zement	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5
	Portland-schiefer-zement	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5
	Portland-kalkstein-zement	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5
		CEM II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0-5
		CEM II/B-LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0-5
	Portland-komposit-zement c)	CEM II/A-M	80-94	<-----6-20----->									0-5
		CEM II/B-M	65-79	<-----21-35----->									0-5
CEM III	Hochofen-zement	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
CEM IV	Puzzolan-zement c)	CEM IV/A	65-89	-	<-----11-35----->					-	-	-	0-5
		CEM IV/B	45-64	-	<-----36-55----->					-	-	-	0-5
CEM V	Komposit-zement c)	CEM V/A	40-64	18-30	-	<-----18-30----->			-	-	-	-	0-5
		CEM V/B	20-38	31-50	-	<-----31-50----->			-	-	-	-	0-5

Concreto é tão imprevisível como o tempo



≡



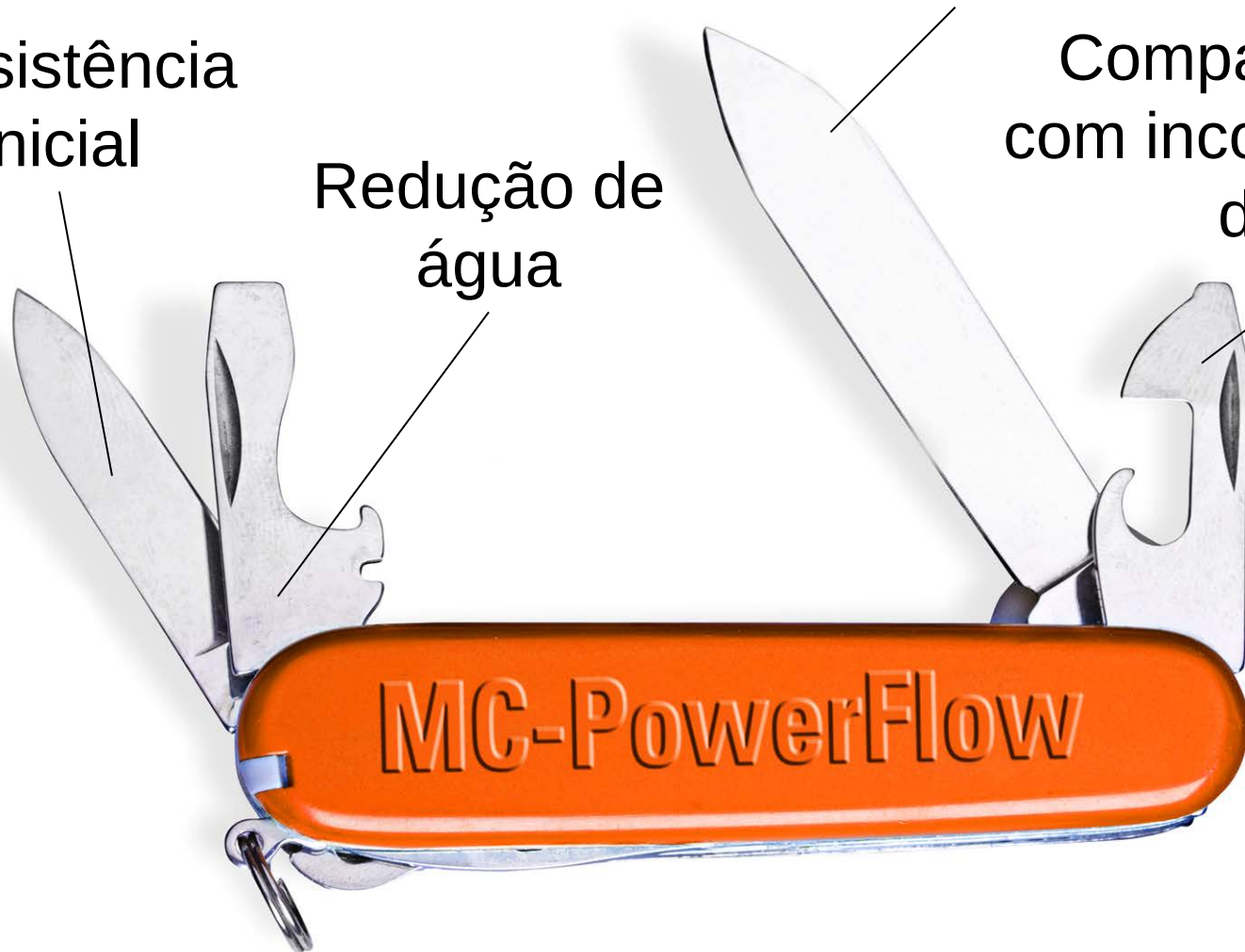
PCEs multifuncionais: MC-PowerFlow

Resistência
inicial

Redução de
água

Manutenção de consistência

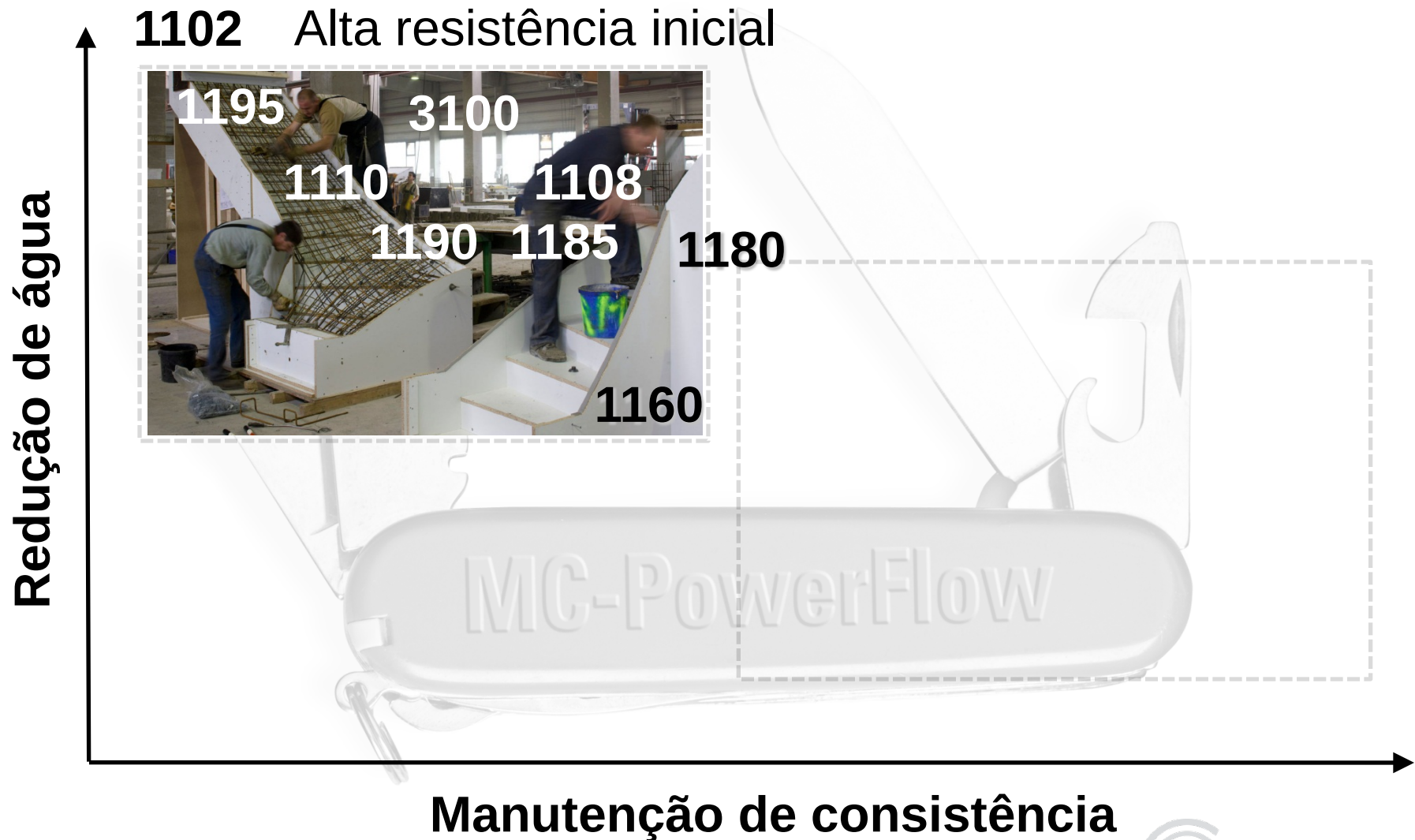
Compatibilidade
com incorporadores
de ar



MC-PowerFlow - Indústria Pré-fabricada



MC-PowerFlow - Indústria Pré-fabricada



MC-PowerFlow - Concreto usinado



MC-PowerFlow - Concreto usinado



MC-PowerFlow

Ajuste para o ótimo desempenho do concreto

MC-PowerFlow 2xxx

Manutenção do slump



MC-PowerFlow 1xxx

Resistência inicial

Produtos do MC-PowerFlow podem ser
misturados em qualquer proporção

Linha de produto MC-PowerFlow

Controle almejado das propriedades do concreto:

- com os requisitos das peças de construção
- com a temperatura de concreto (verão / inverno)
- numa ampla variedade de ligantes
- nas oscilações nas matérias primas do concreto

Sagunto/Valencia



Fonte: www.sener.es

Sagunto/Valencia





Sagunto/Valencia



Sagunto/Valencia



Sagunto/Valencia

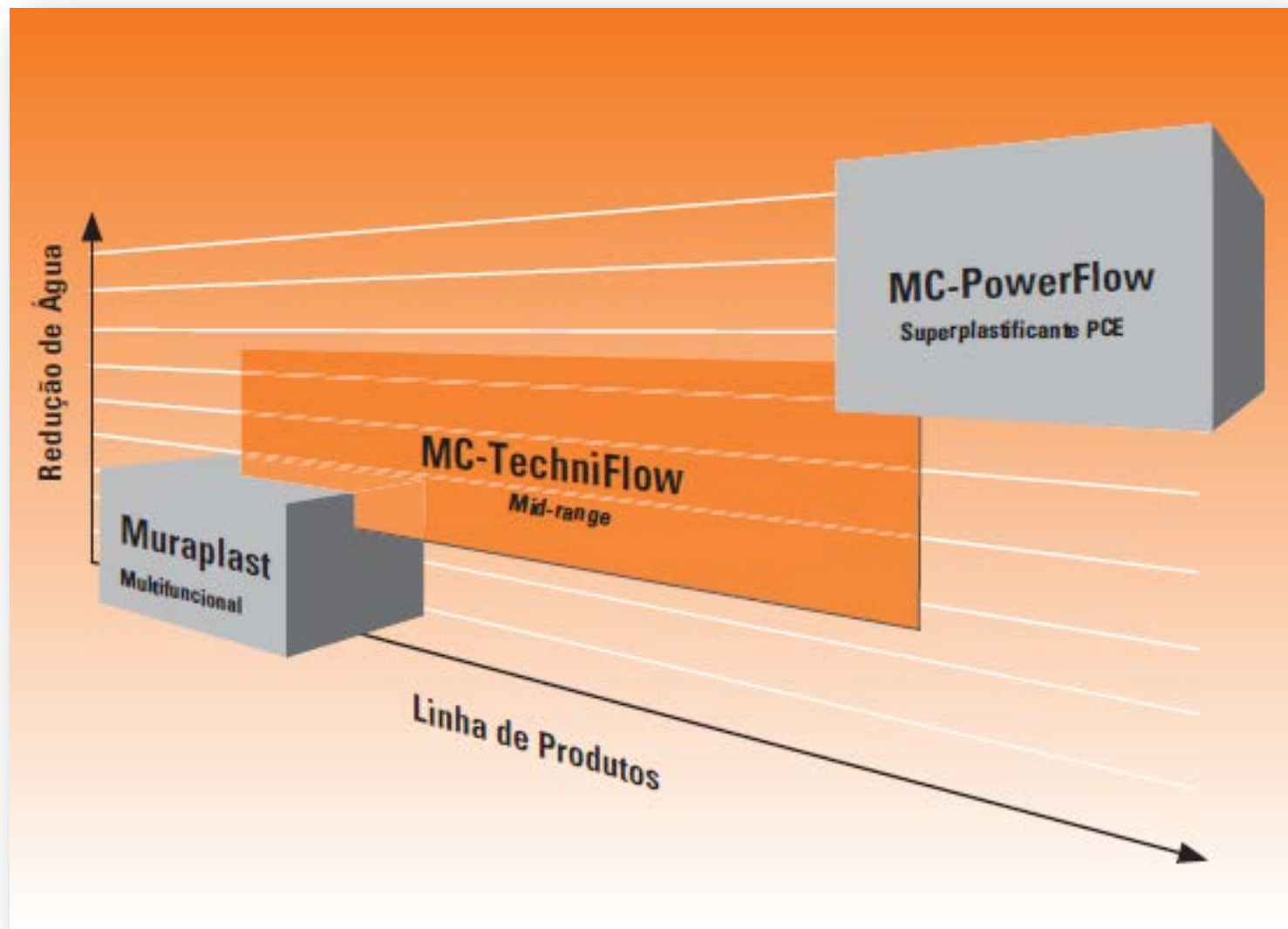


Fonte: www.sener.es

MC-TechniFlow - Concreto usinado



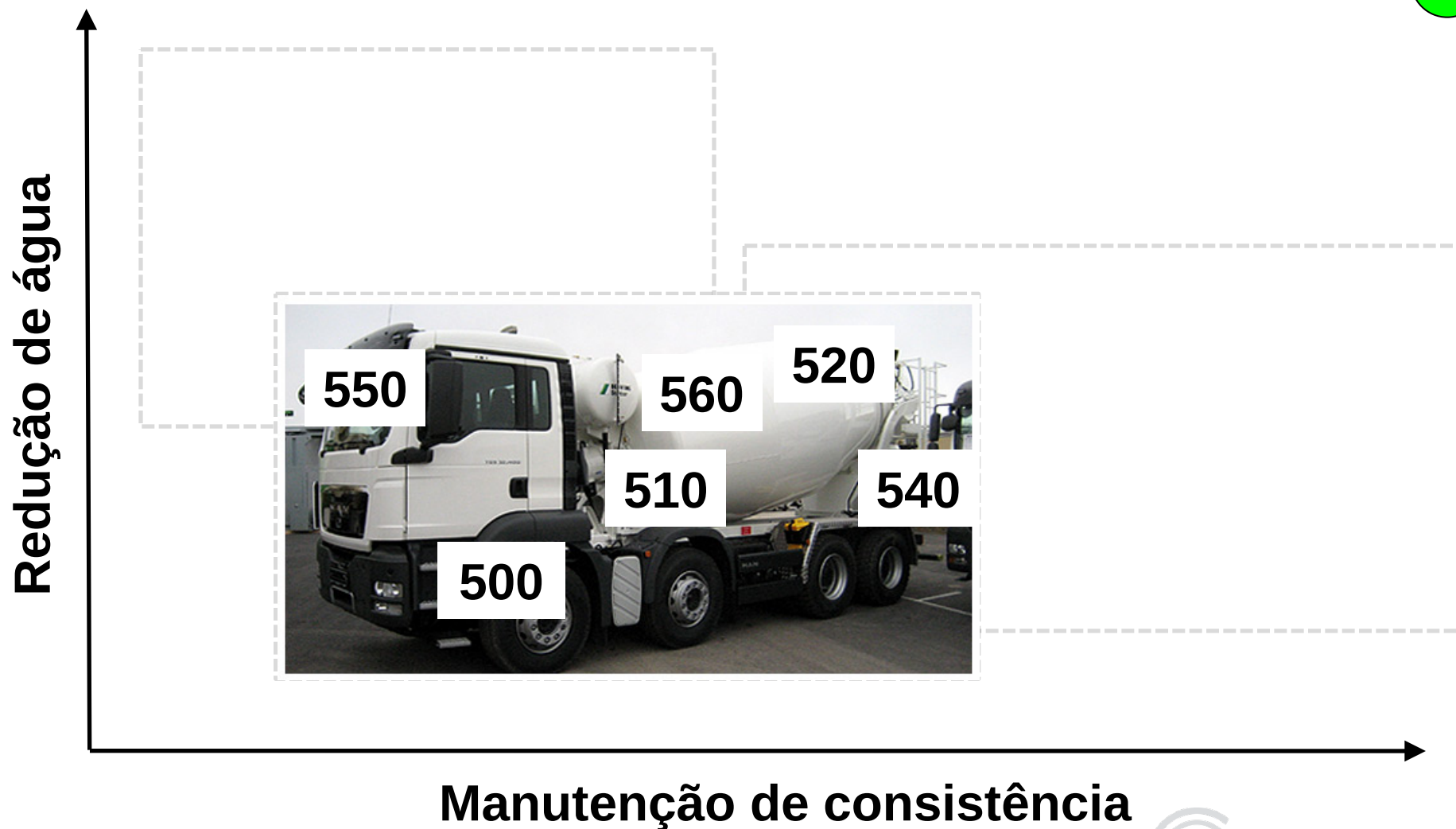
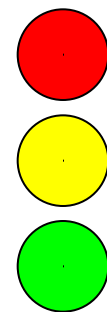
MC-TechniFlow - Concreto usinado



MC-TechniFlow - Concreto usinado

- Nova linha **mid-range** de aditivo para concreto
- Robustez do Multifuncional e propriedades especiais do PCE
- Alta dispersão e manutenção prolongada do abatimento
- Redução significativa de água
- Desenvolvido para as necessidades das concreteiras
- Ótimo custo-benefício especialmente para concretos com a resistência à compressão $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$
- Dosado em usina

MC-TechniFlow - Concreto usinado





MC – Innovation in building chemicals



“Obrigado
pela atenção”

MC – Innovation in building chemicals

“Quem não é curioso, não aprende nada.”

Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832