



# Tecnologia de aditivos e adições para concreto



[santos.geniclesio@br.sika.com](mailto:santos.geniclesio@br.sika.com)



apoio:





Tecnologia de aditivos e  
adições para concreto

# Tecnologia de Aditivos e adições para concreto



## Parte 03

Eng° Geniclesio Santos

Coordenador Técnico

Salvador, 15 de setembro de 2014



apoio:





# 1.1. Programa

## Parte 1

- 1.1. Apresentação do programa, introdução e objetivos
- 1.2. Aditivos nas escolas de engenharia
- 1.3. Um breve histórico dos aditivos e adições para concreto
- 1.4. Normalização nacional e internacional sobre aditivos e adições
- 1.5. Tipos de aditivos e adições
- 1.6. Hidratação do cimento

## Parte 2

- 2.1. Grupo I (retardadores, plastificantes e superplastificantes)
- 2.2. Grupo II (modificadores de viscosidade, incorporadores de ar e inibidores de corrosão, controladores de hidratação, anti wash-out, etc...)
- 2.3. Grupo III (“Não aditivos” – Agente de cura, desmoldantes, retardadores superficiais, etc...)



# 1.1. Programa

## Parte 3

- 3.1. Tipos de adições
- 3.2. Sílica ativa
- 3.3. Metacaulim
- 3.4. Outras adições

## Parte 4

- 4.1. Exemplos de obras
- 4.2. Utilização de aditivos superplastificantes (Sustentabilidade)



## 3.1. Tipos de adições

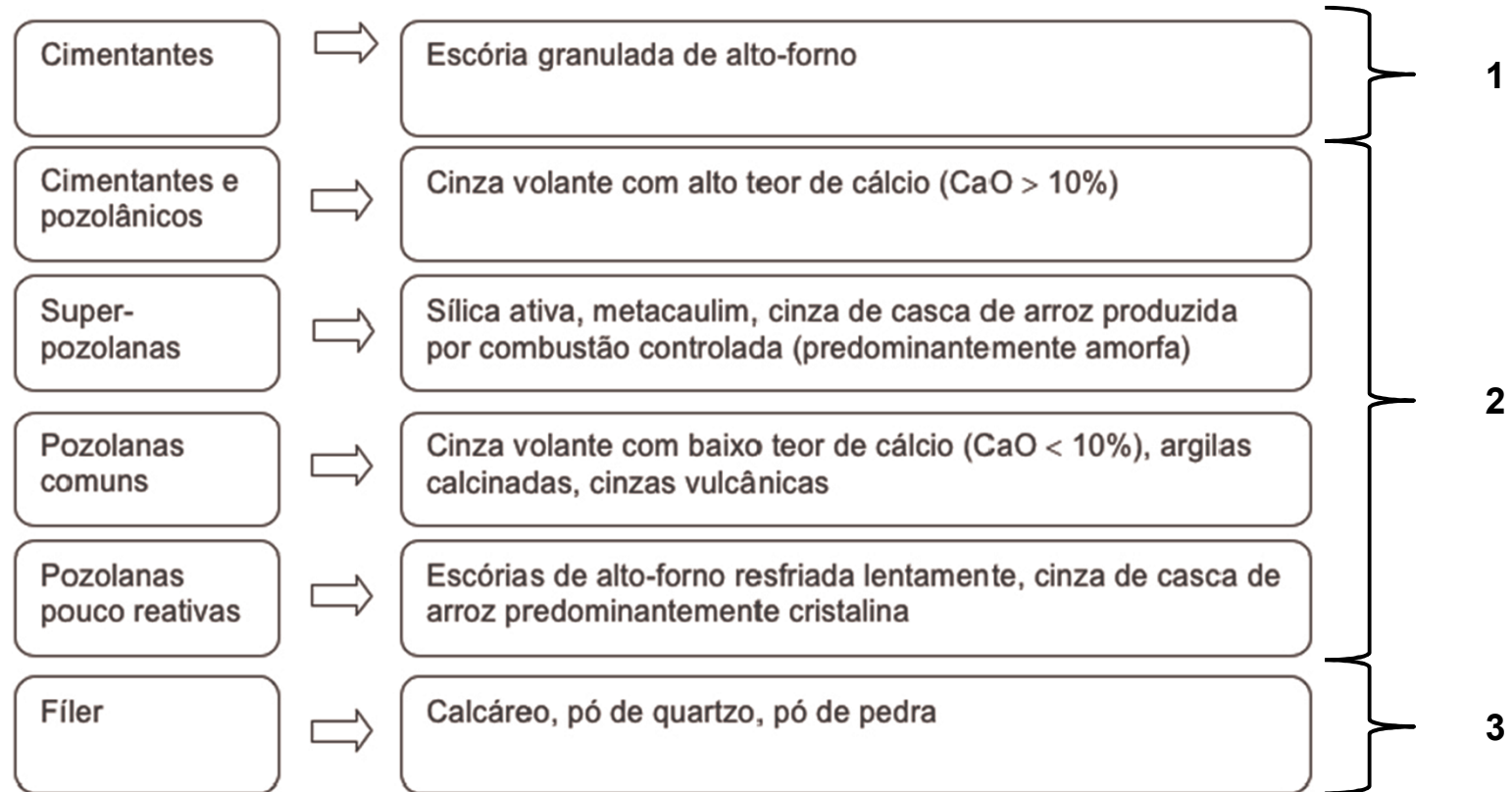
- **Definição:**

Material geralmente em pó que adicionado ao concreto modifica algumas propriedades reológicas e de resistência.

- **1500 A.C. – Cinza Vulcânica;**
- **Resíduos;**
- **Tipos:**
  - Pozolânicas;
  - Cimentícias;
  - Fílers.



## 3.1. Tipos de adições



## 3.1. Tipos de adições

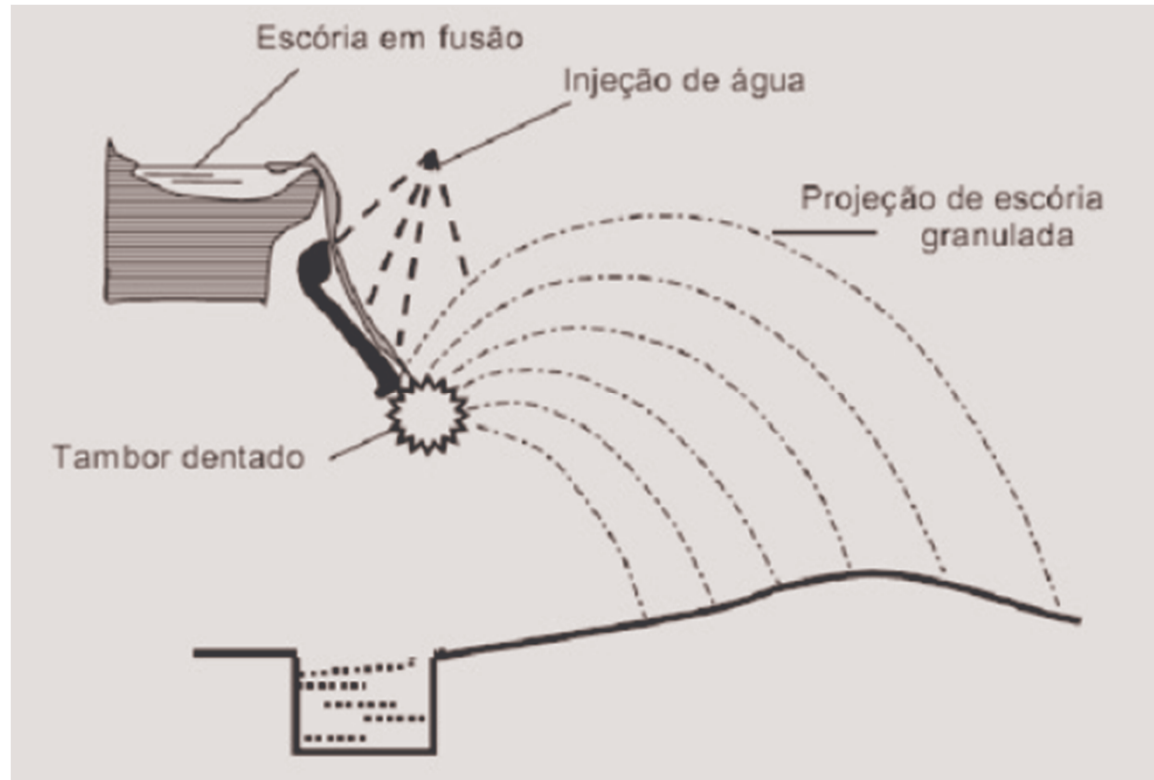
### Cimentante

- Material hidráulico;
- Não reage com o hidróxido de cálcio;
- Hidratação lenta;
- Hidróxido de cálcio e gipsita aceleram a reação;
- Tipo:
  - Escória granulada de alto forno.



## 3.1. Tipos de adições

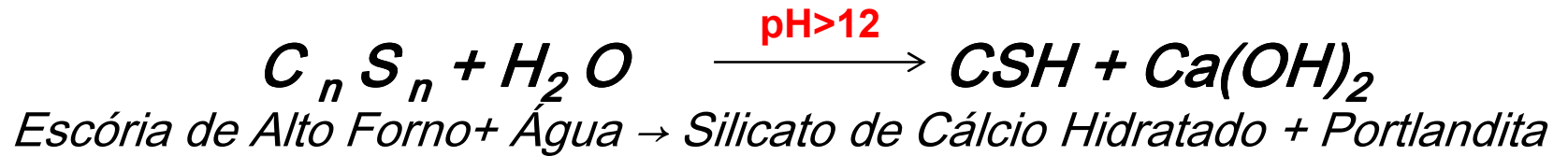
Cimentante – Escória de alto forno





## 3.1. Tipos de adições

### Cimentantes



## 3.1. Tipos de adições

### Cimentante – Escória de alto forno

- São Produzidos:
  - CP II E (6 – 34%);
  - CP III (35 – 70%).
- E utilizados como adição em vários tipos de cimento.



## 3.1. Tipos de adições

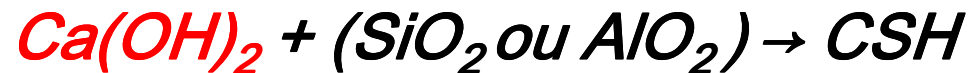
Cimentante – Escória de alto forno



## 3.1. Tipos de adições

### Material Pozolânico

Material silicoso ou sílico-aluminoso, não cimentante;



*Portlandita + Pozolana → Silicato de Cálcio Hidratado*

## 3.1. Tipos de adições

### Adições - Metacaulim

Pozolanas naturais calcinadas são materiais de origem vulcânica, argilas, xistos ou rochas sedimentares, ativados por tratamento térmico.

Determinação		Resultados	
Caracterização Física	Área específica Blaine (m <sup>2</sup> /g)	1,88	
	Densidade Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0,33	
	Cor	Branca	
	Finura	Resíduo na peneira #200 (%)	< 0,1
Resíduo na peneira #325 (%)		< 2,0	
Caracterização Química (%)	Porcentagem Média por Peso	SiO <sub>2</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	97
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	0,41
	Perda ao fogo	0,90	
	Resíduo insoluble	1,50	
	Estabilidade	Estável	
	Reatividade	Inerte	



# 3.1. Tipos de adições Metacaulim



a)



b)



c)



d)



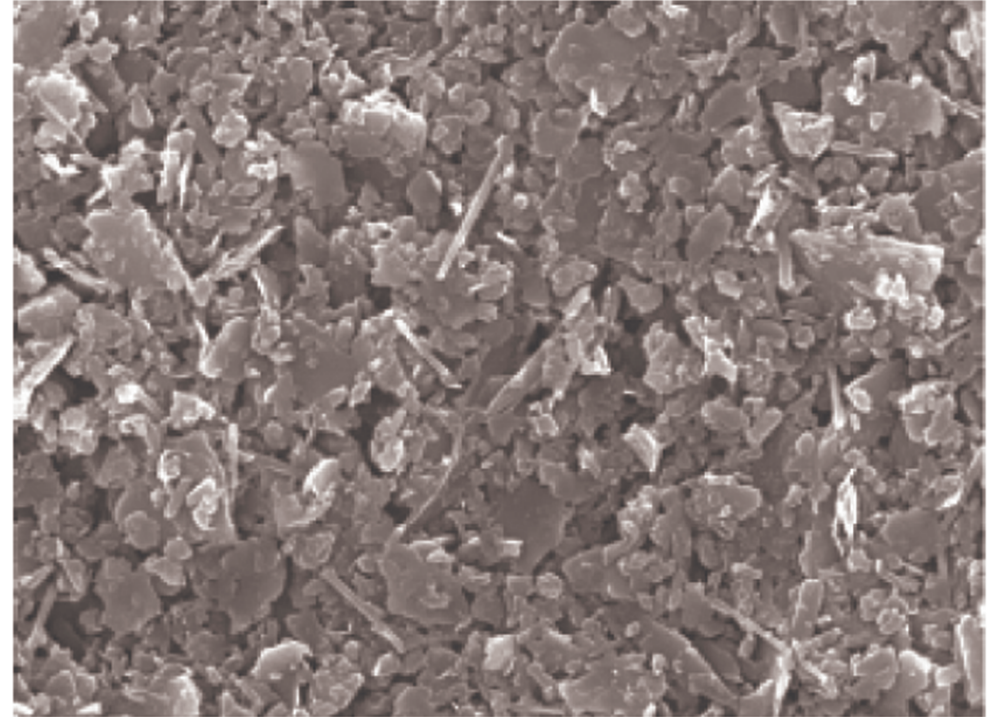
e)



f)

## 3.1. Tipos de adições Metacaulim

- Estrutura lamelar;
- Alta absorção;
- Presença de material inerte;
- Extremamente fino.



## 3.1. Tipos de adições

### Sílica Ativa

é um subproduto da preparação do metal silício ou de ligas de silício, especialmente de ferro-silício, em fornos elétricos de arco, onde o quartzo é reduzido pelo carvão, a elevadas temperaturas (cerca de 2000°C).

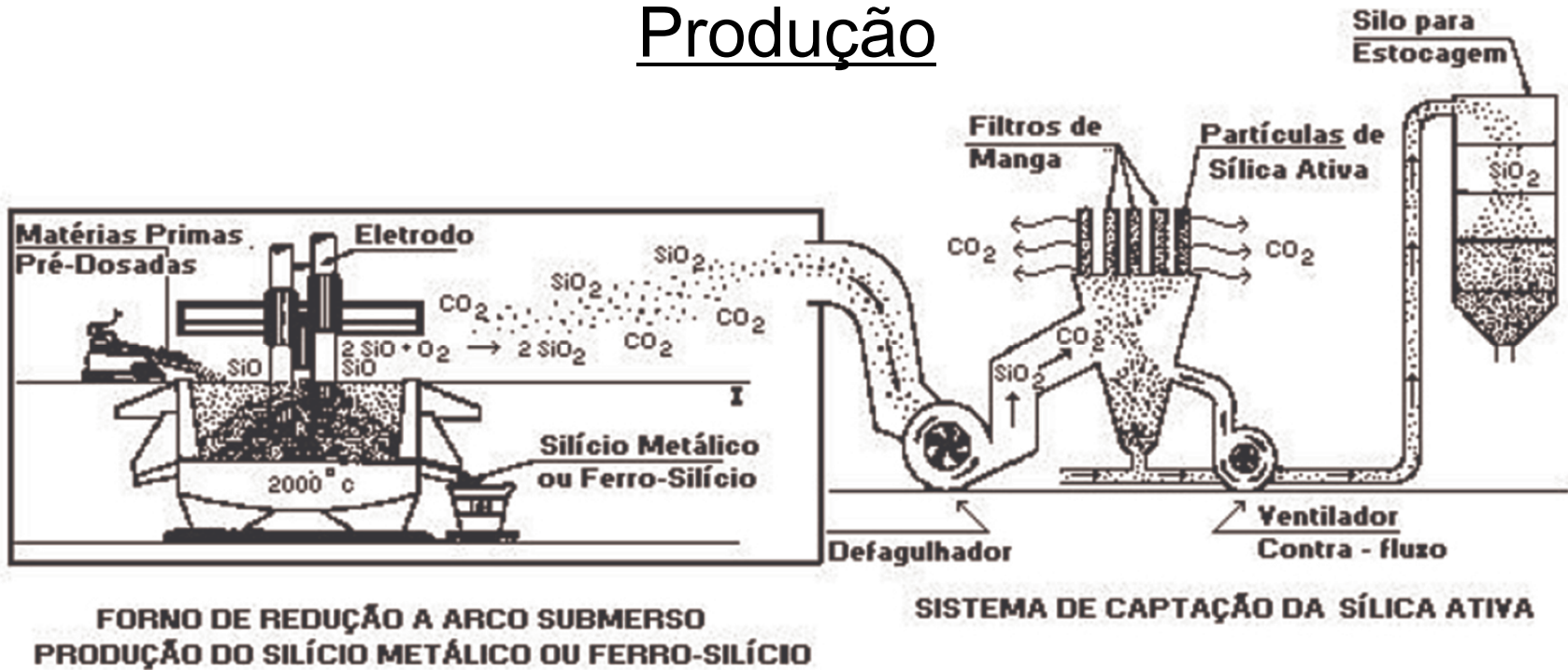




# 3.1. Tipos de adições

Sílica Ativa

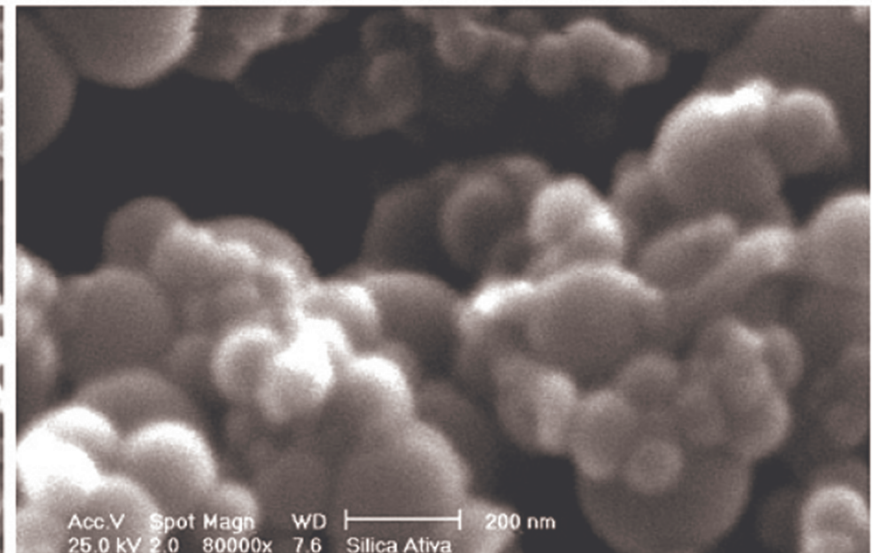
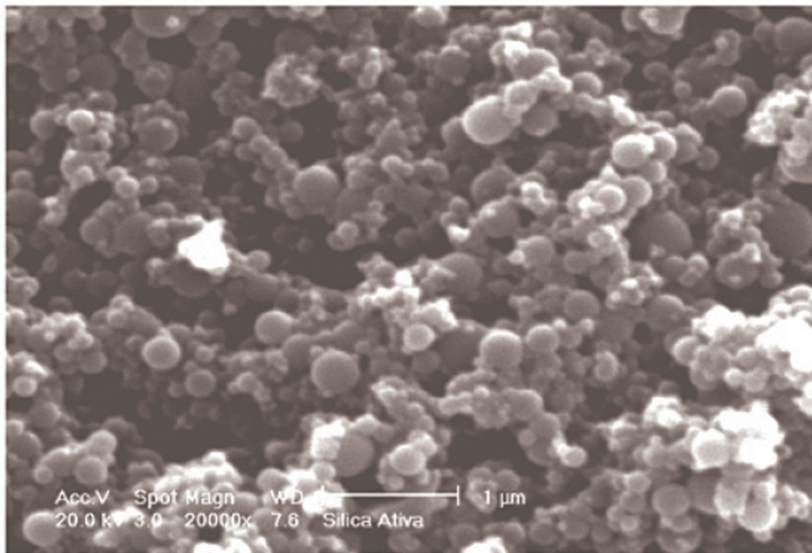
Produção



## 3.1. Tipos de adições

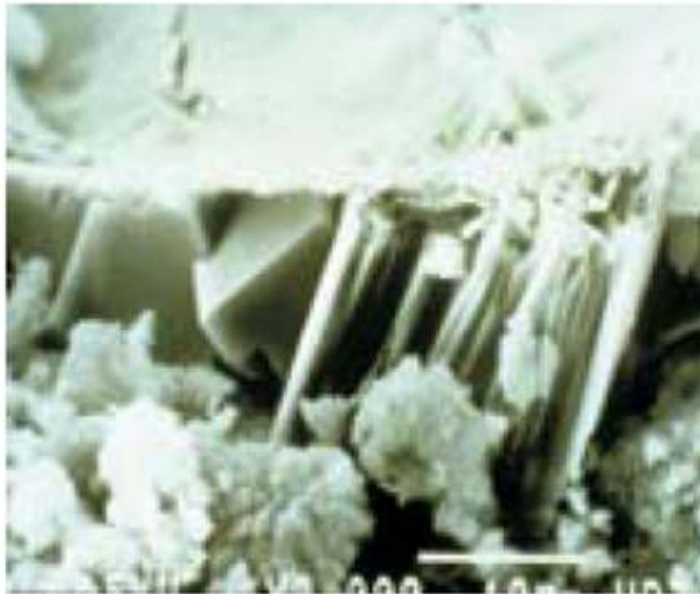
Sílica Ativa

Densificação

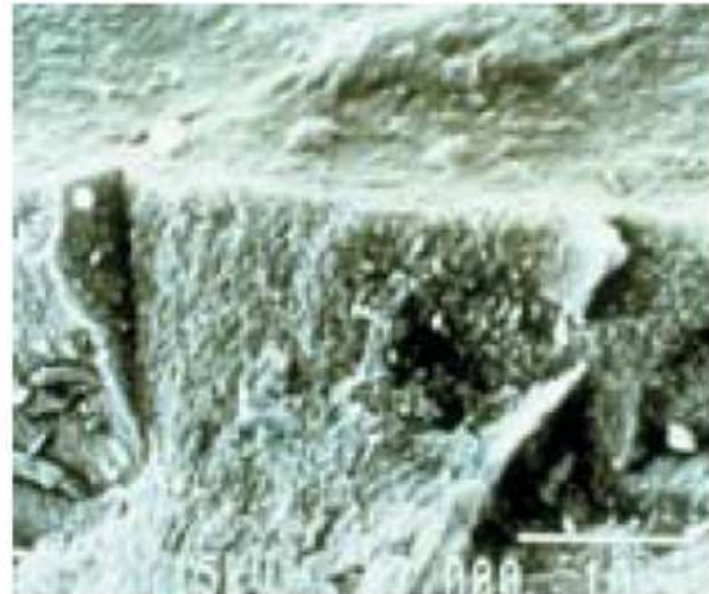


## 3.1. Tipos de adições

### Sílica Ativa



Sem adição de Sílica Ativa



Com adição de Sílica



## 3.1. Tipos de adições

### Outras adições pozolânicas

- Cinza de casca de arroz
- Bagaço da cana de açúcar
- Cinza volante
- Argila Calcificada

## 3.1. Tipos de adições

Outras adições pozolânicas

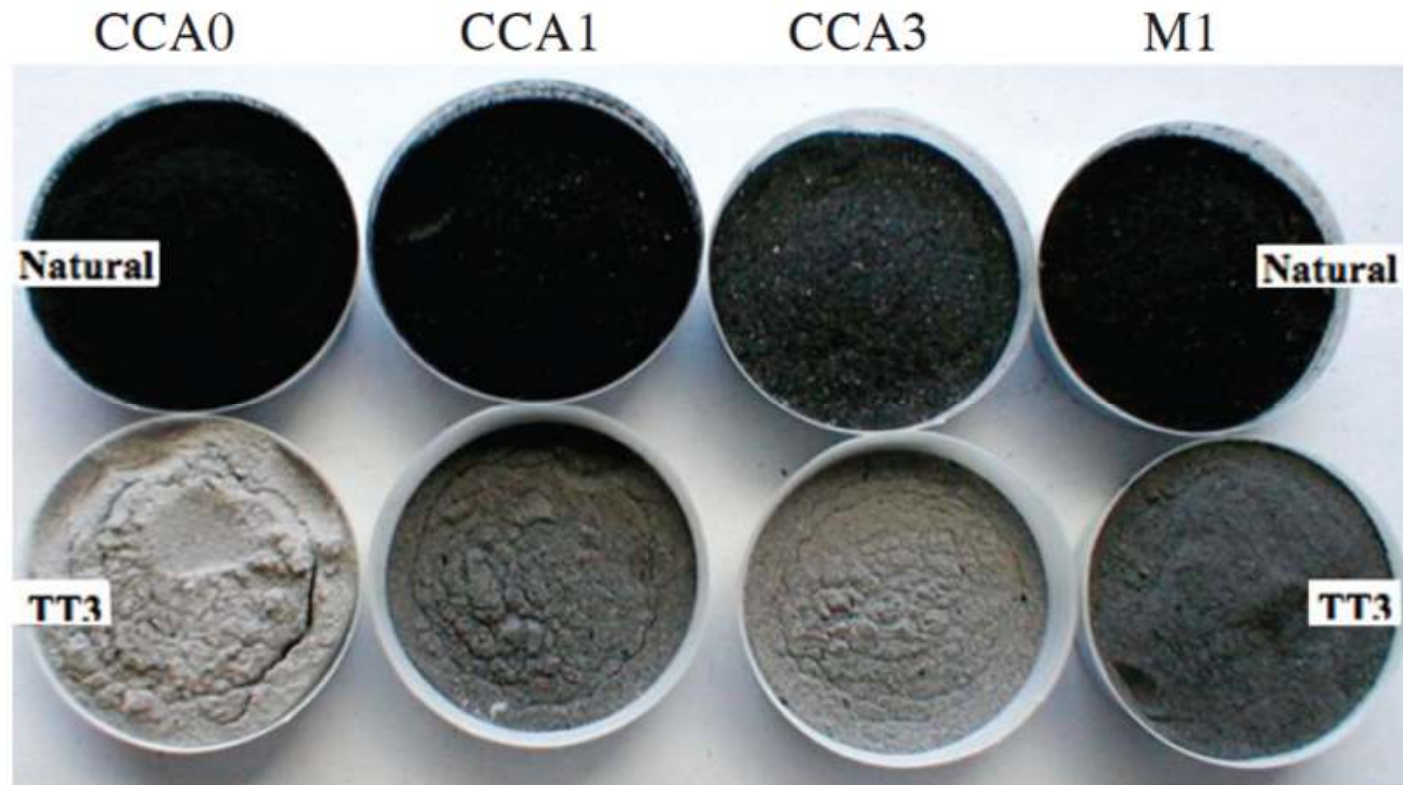
Cinza de casca de arroz



## 3.1. Tipos de adições

Outras adições pozolânicas

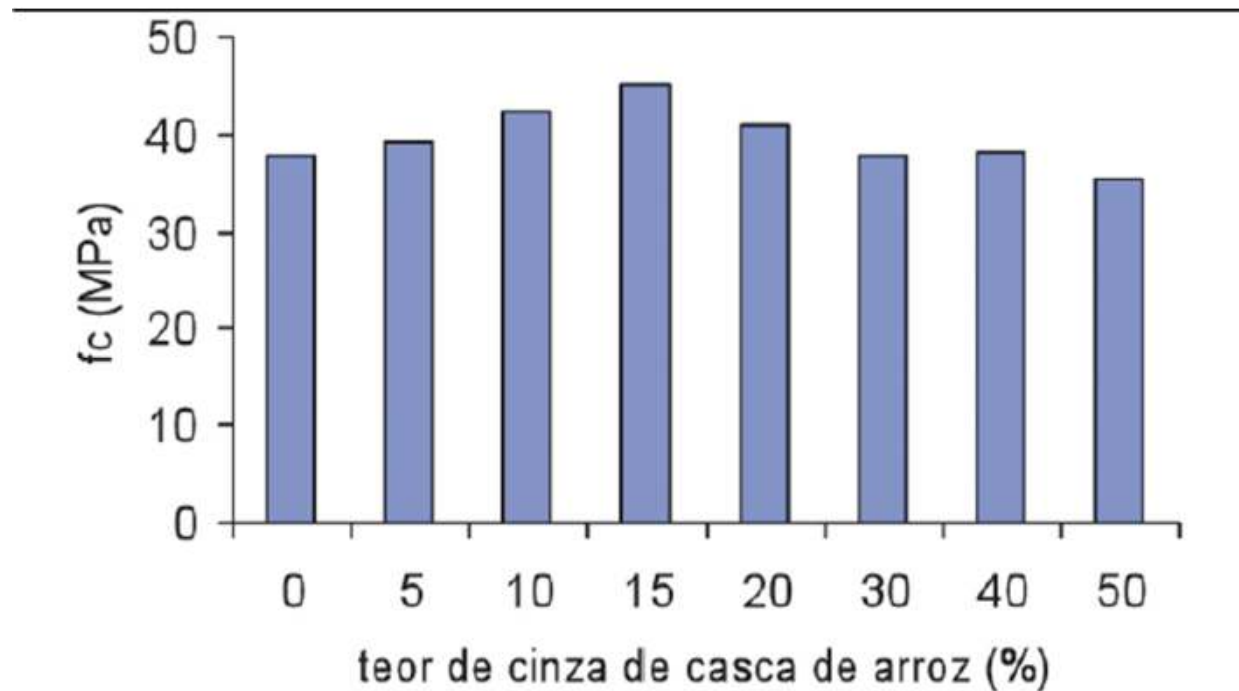
Cinza de casca de arroz



# 3.1. Tipos de adições

## Outras adições pozolânicas

### Cinza de casca de arroz



## 3.1. Tipos de adições

### Outras adições pozolânicas

#### Bagaço da cana de açúcar



a)



b)





## 3.1. Tipos de adições

### Filer

- Material extremamente fino sem atividade química;
- Apenas efeito físico – empacotamento granulométrico;
- Pontos de nucleação;
- Tipos:
  - Calcário;
  - Pó de quartzo;
  - Pó de pedra;
  - Resíduo de granito;
  - Cinza de lodo;
  - Cinza de combustão de madeira;
  - Etc...

## 3.1. Tipos de adições

### Filer

- Material



Adições minerais que atuam como filer: a) cinza de lodo de estações de tratamento de esgoto; b) cinza da combustão de eucalipto e c) resíduo de corte de granito.



**Tecnologia de aditivos e  
adições para concreto**

**Está quase acabando!**

**Obrigado!**



apoio:



[santos.geniclesio@br.sika.com](mailto:santos.geniclesio@br.sika.com)

