

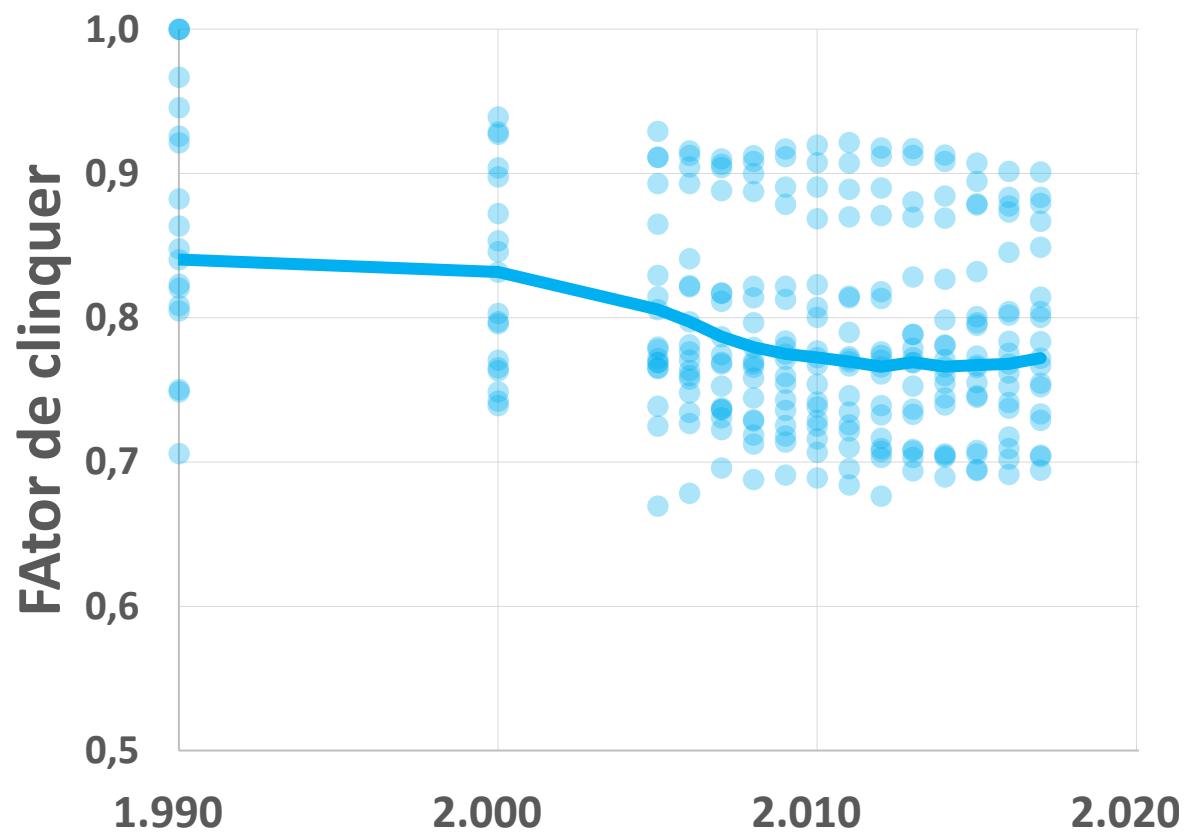


Dialogo Regional sobre la Descarbonización de Cemento y Concreto

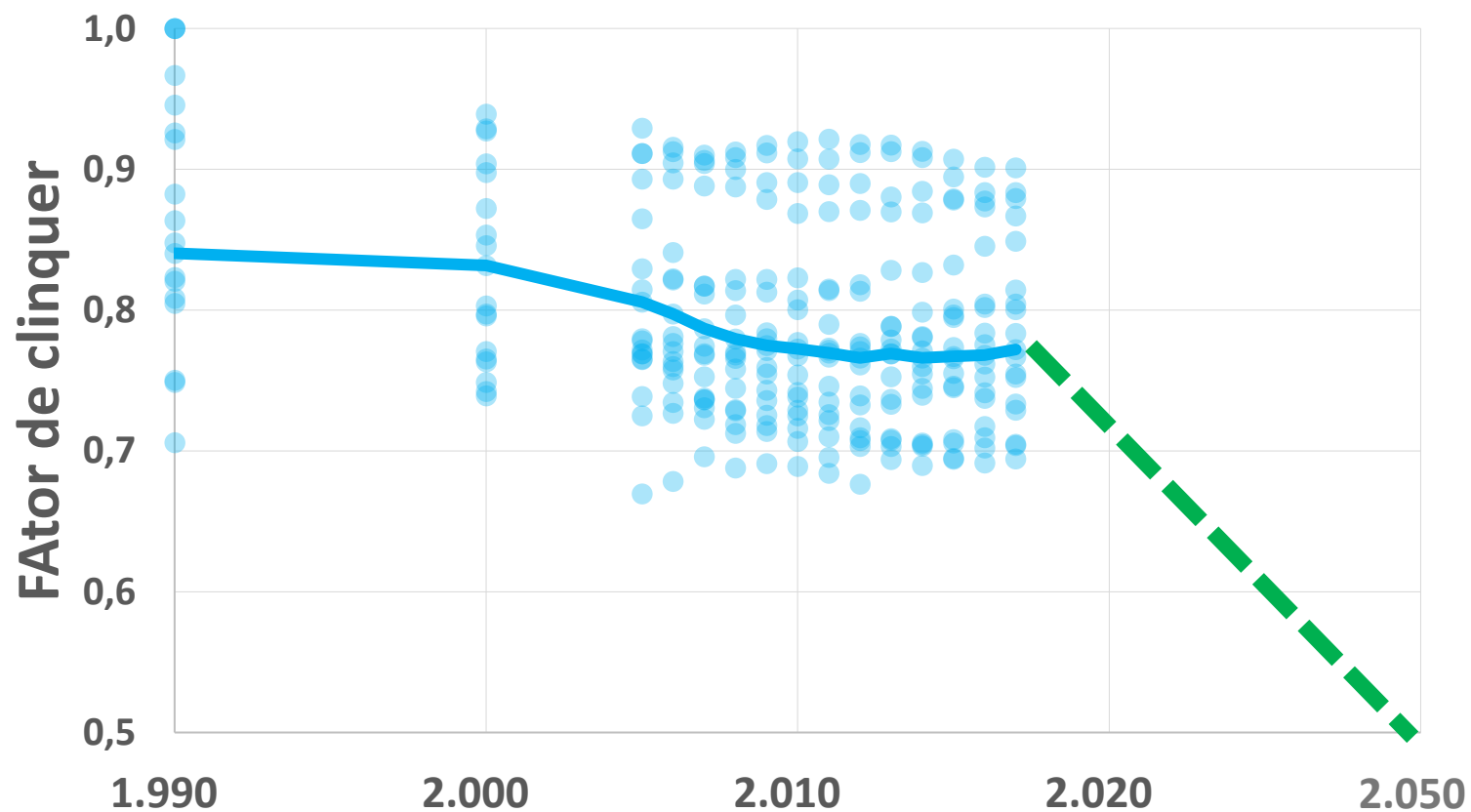
Vanderley M. John

Centro de Inovação em Construção Sustentável
Universidade de São Paulo

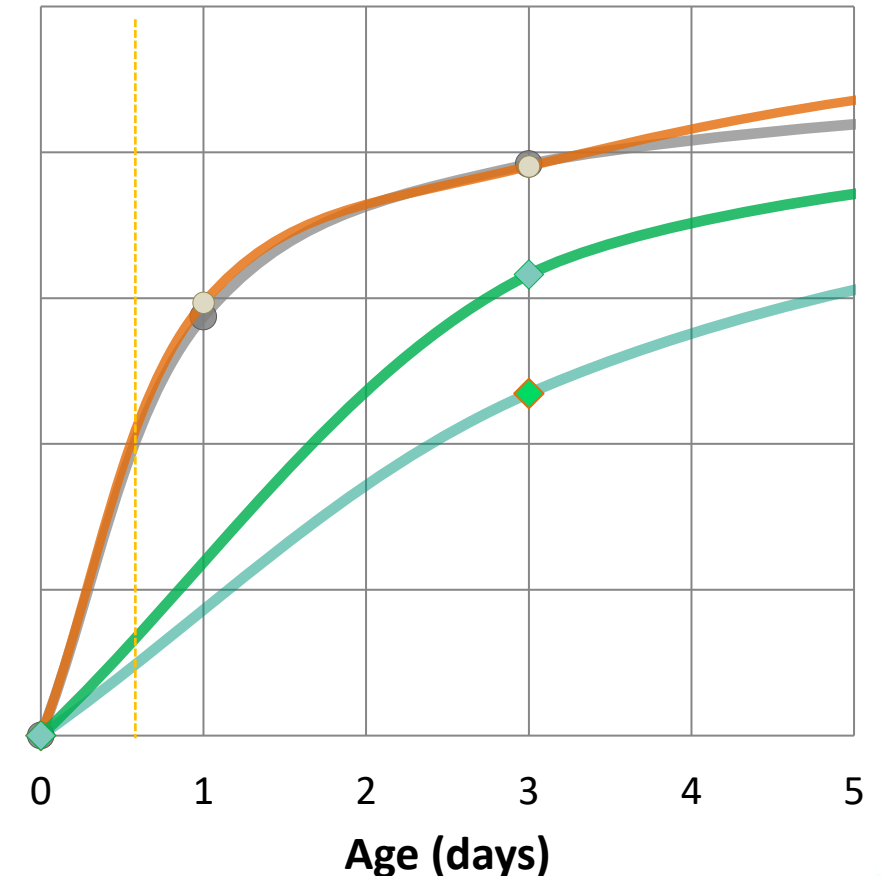
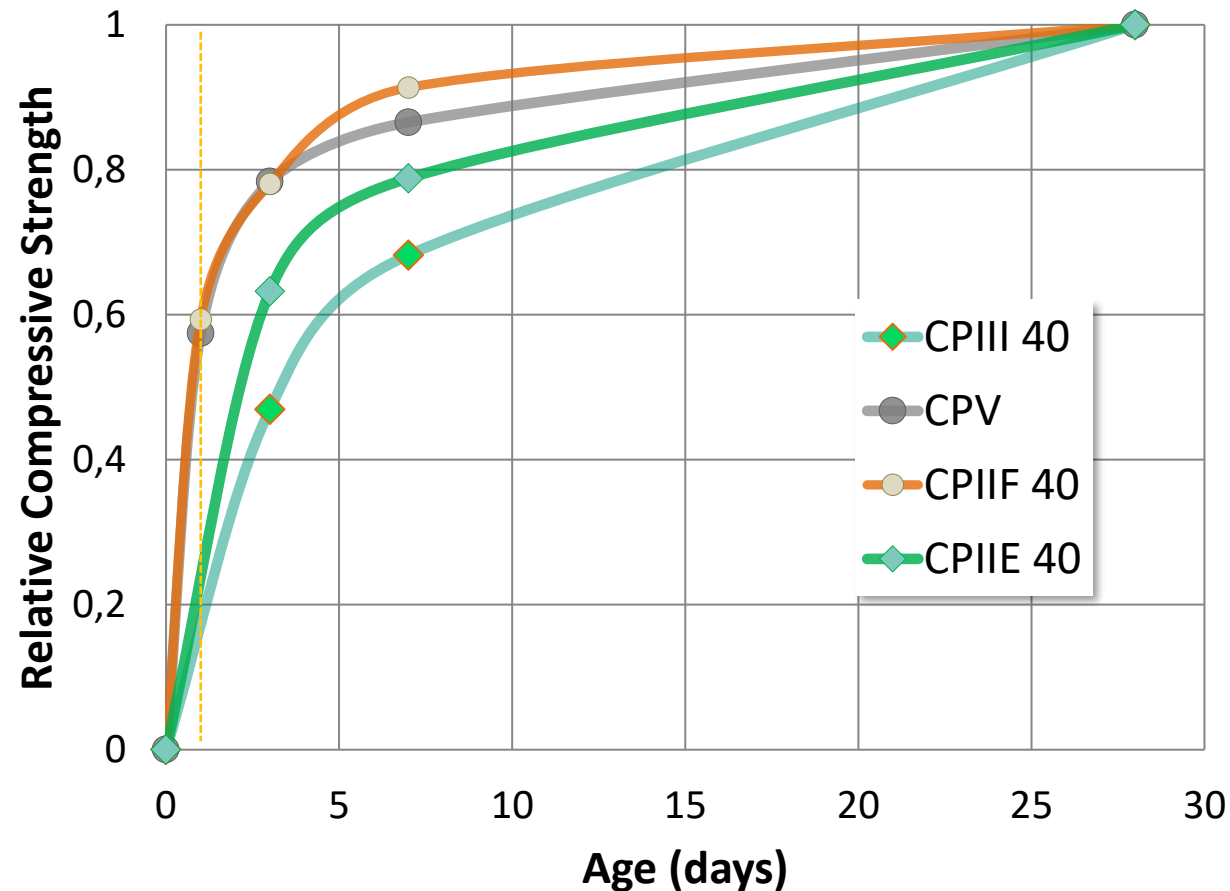
Tecnología de mitigación agotada



Tecnología de mitigación agotada



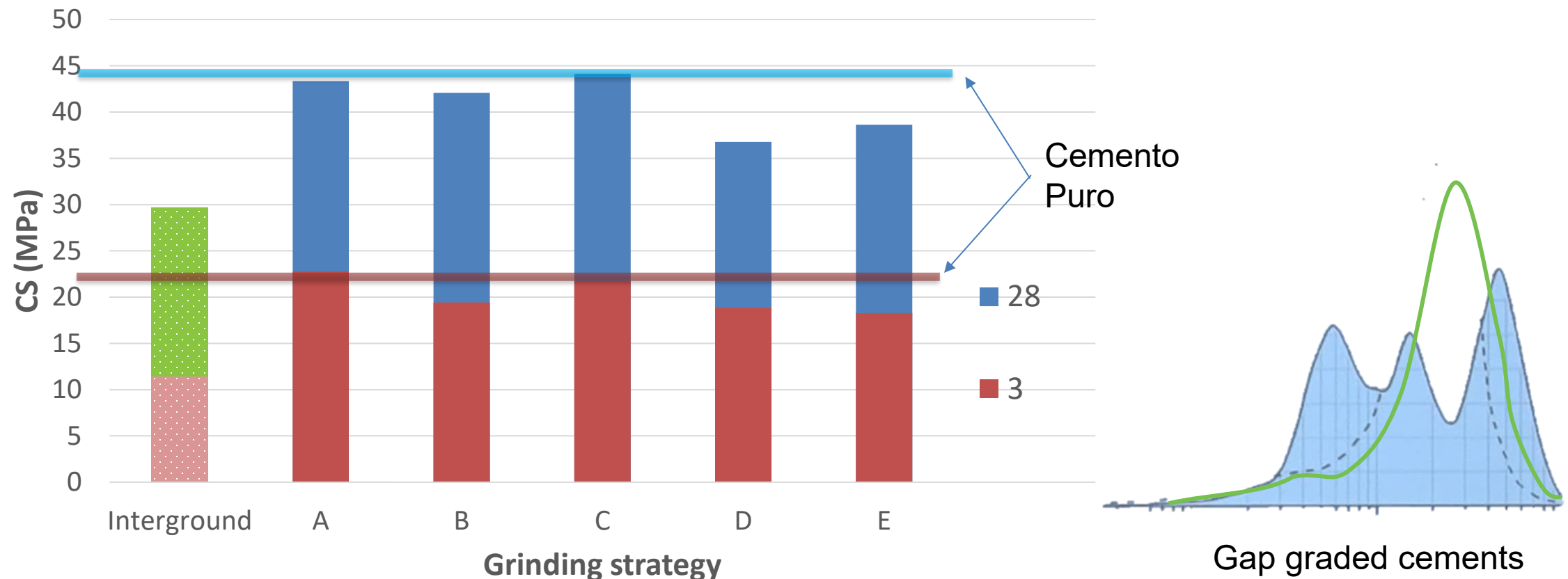
Reto: cementos de bajo carbono e alta prestaciones iniciales



Molienda separada de cemento

- Reducción de clinker e huella de carbón
- Elevación de la resistencia inicial y 28 dias (puzolanas, escorias)
- Reducción del factor clinker
- Reducción del costo combustible & electricidad
- Aumento de producción
- **Posibilidad de cementos customizados**

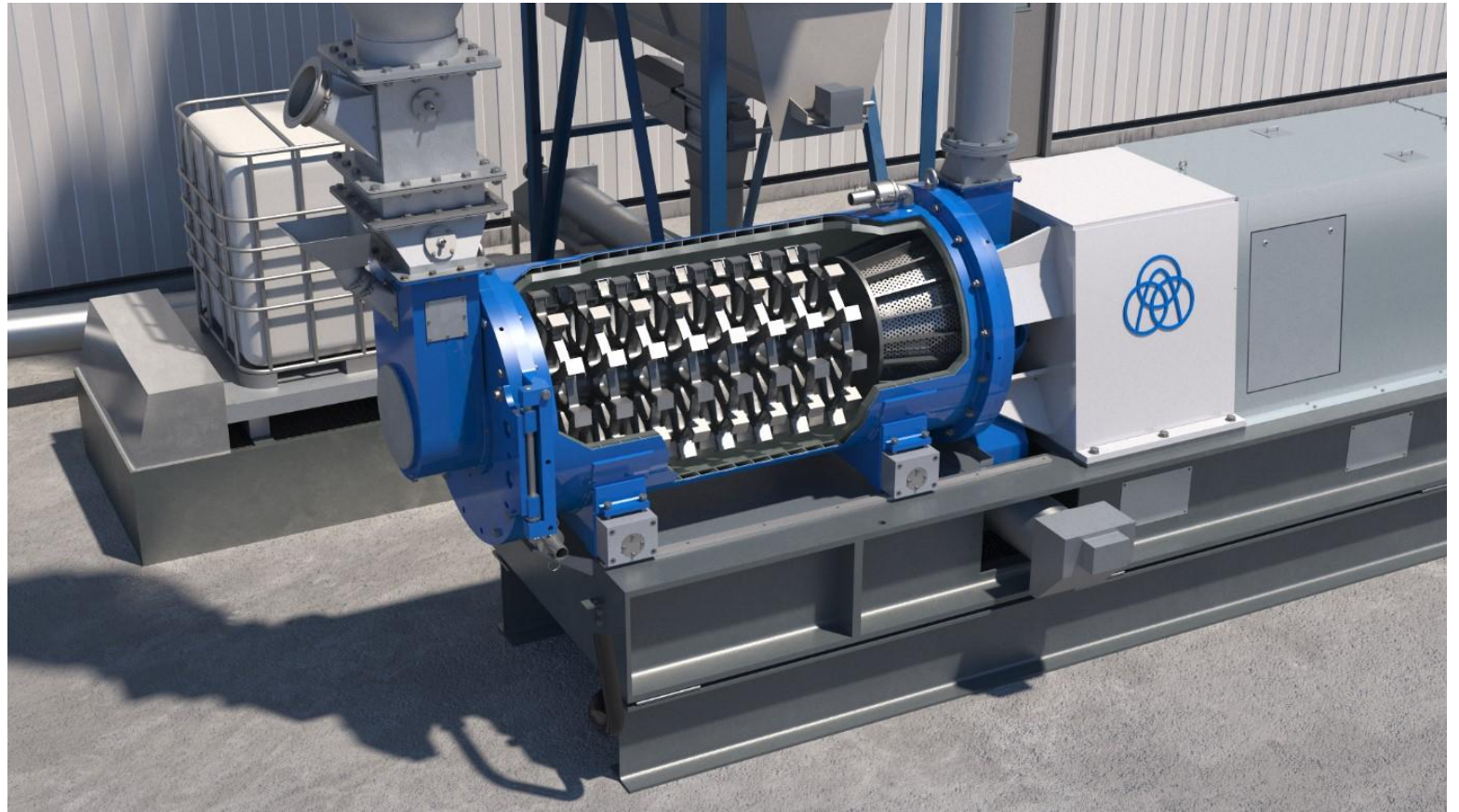
Optimizacion De Molienda Separada cemento con 25% de clínquer + 75% escoria



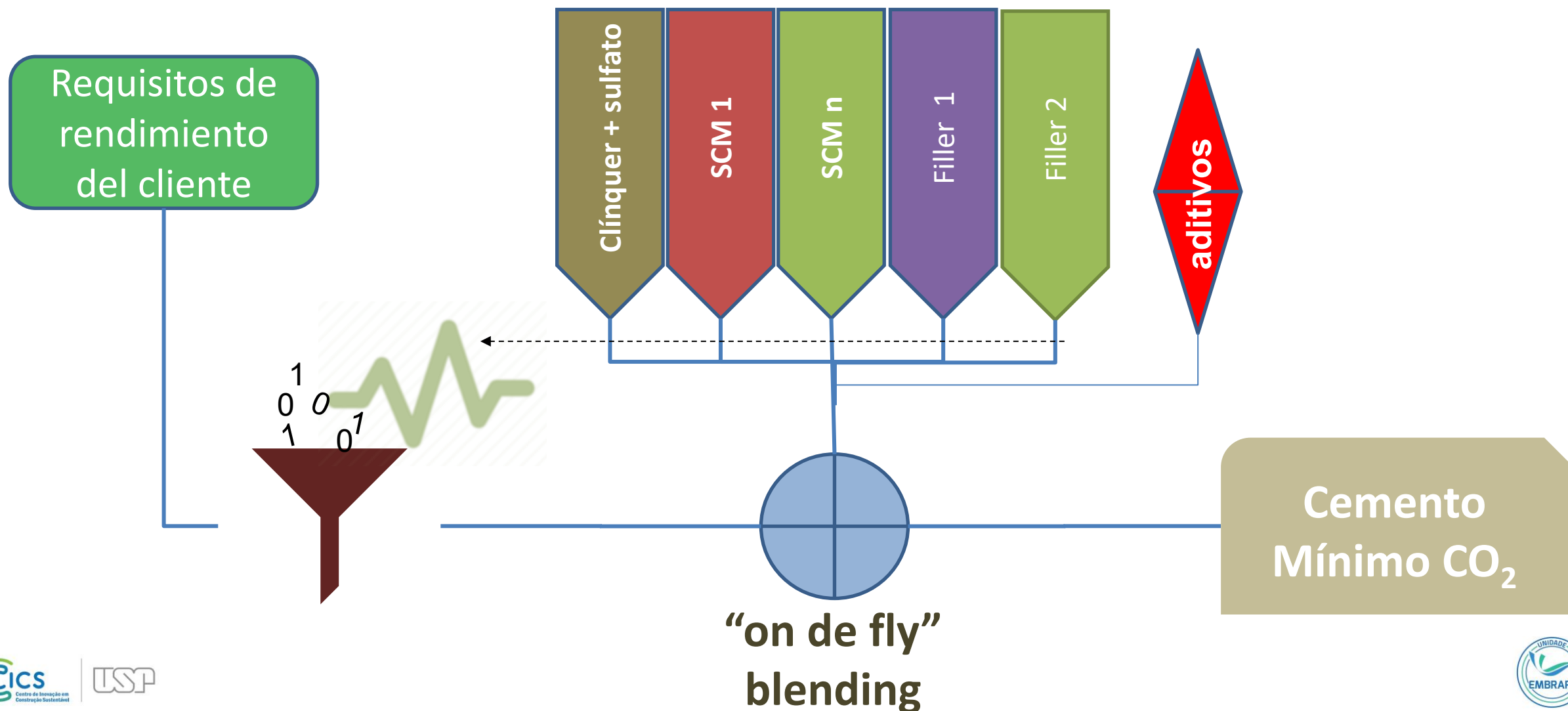
Prof. Sui Tongbo, Sinoma – SBCC 2025 [TS Zhang, Powder Technology 2018](#)

Molienda conjunta + agitated bead mill

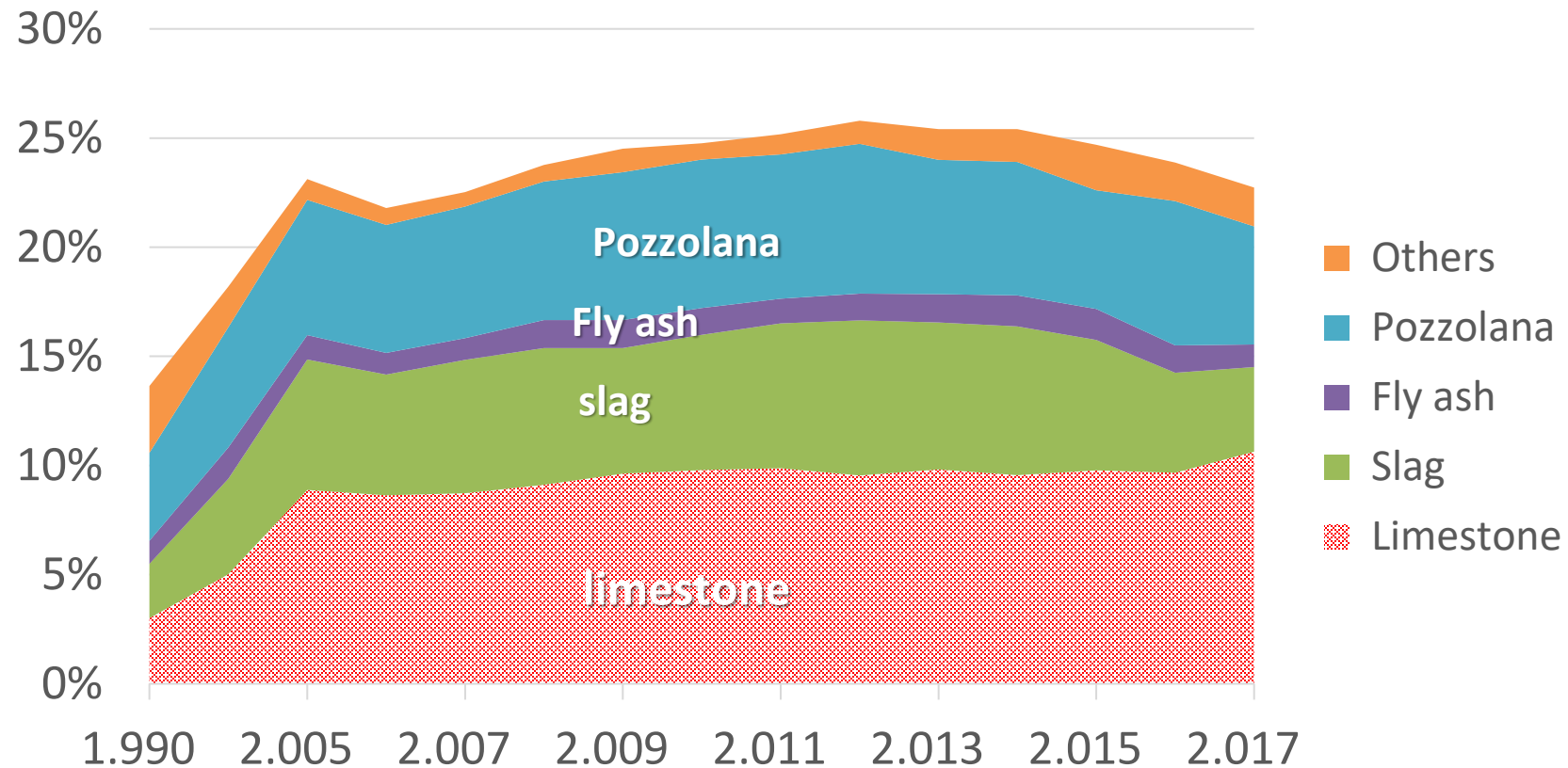
- Clinker + limestone
 - Extra grind of coarser clinker particles
 - CEM 32,5 $\rightarrow$ 42,5%
 - + ~10% filler
-
- Mechanochemical activation of clays



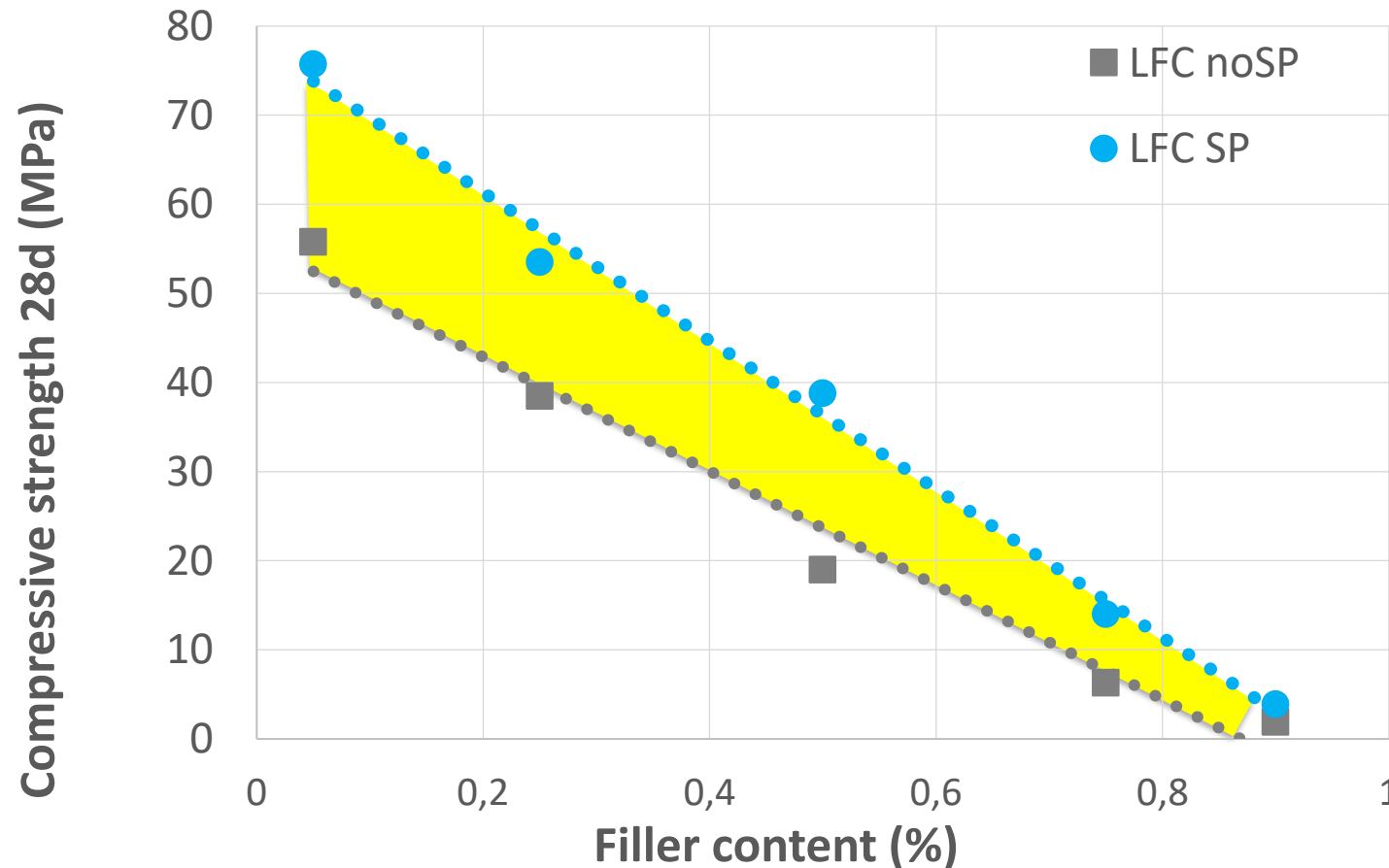
Molienda separada para customización



Escasez de adiciones químicamente activas LATAM (GNR 2017)



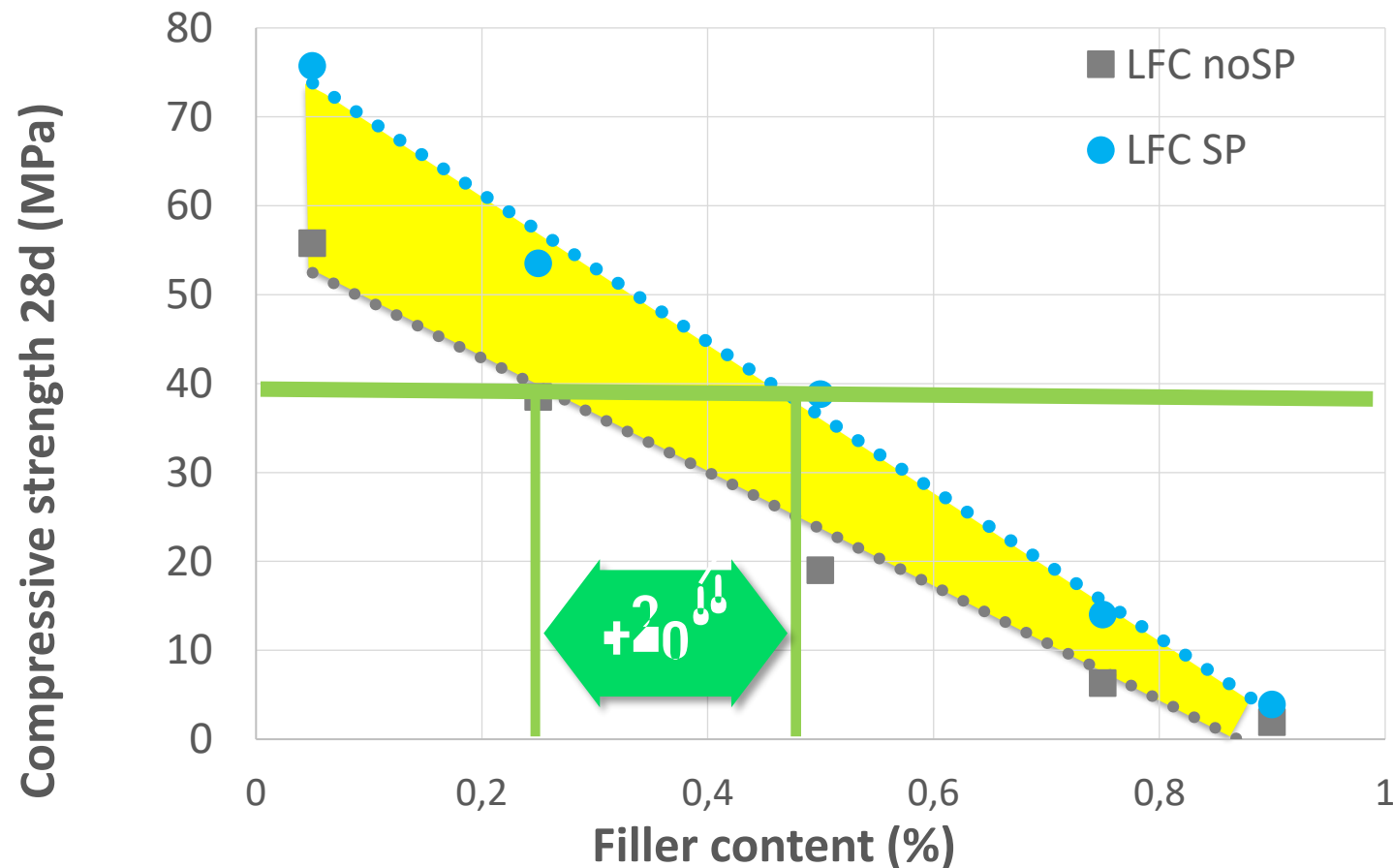
Especificación por performance ASTM C1157



- Flexibilidad de adiciones
- Trabajabilidad cste
- **Aditivos dispersantes pueden ser adicionados**

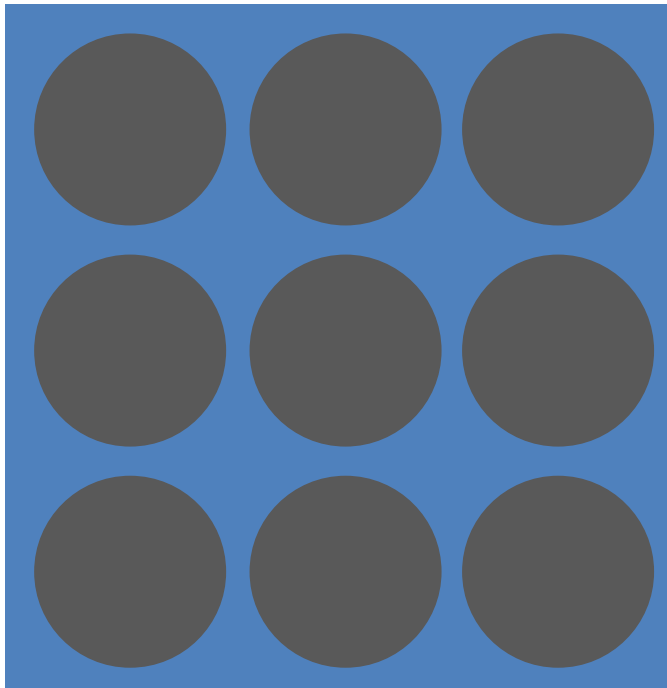
Pedro Abrão – to be published

Especificación por performance ASTM C1157

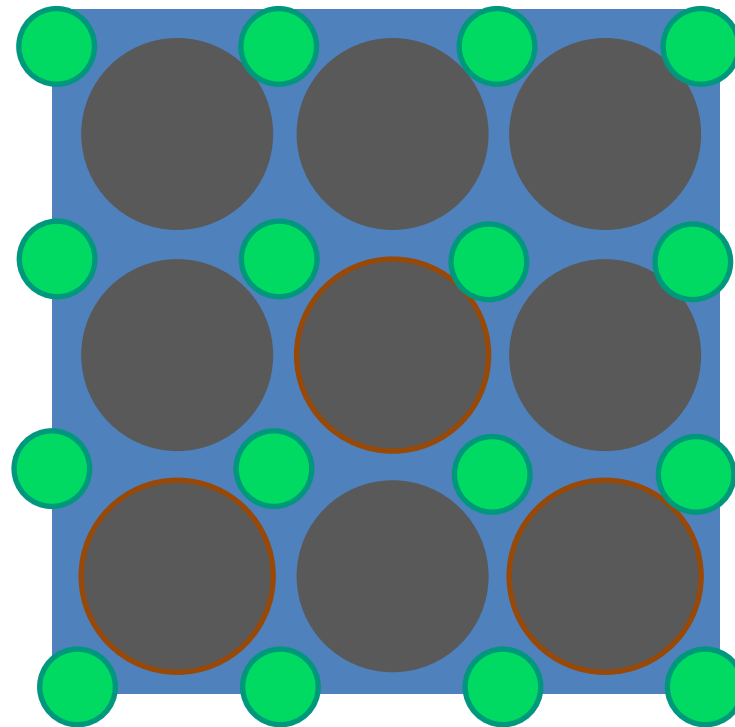


Filler + Empaquetamiento + dispersante

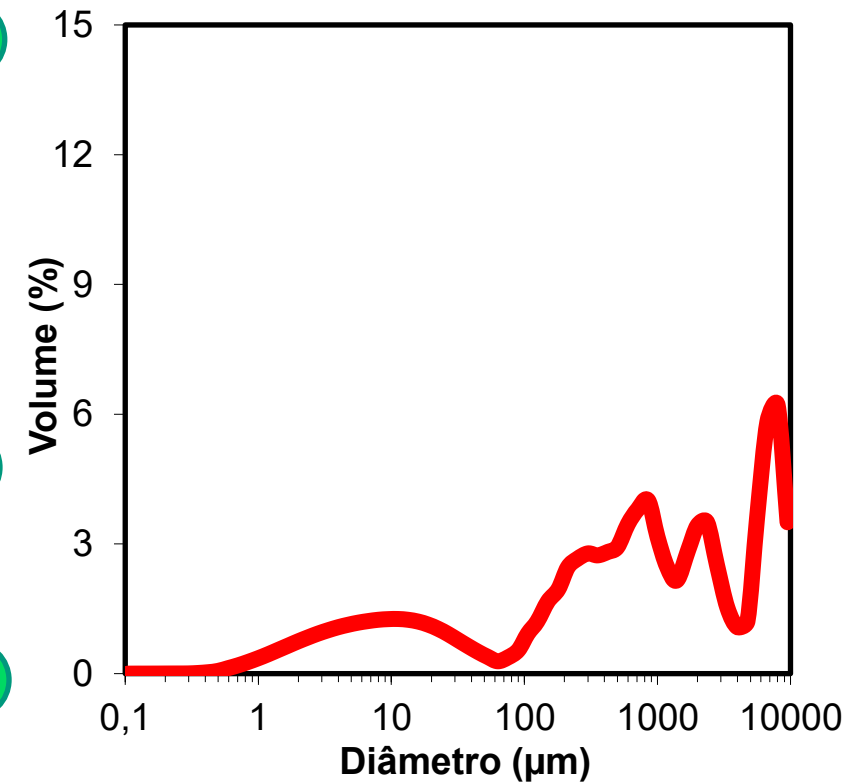
low-carbon, low-water concretes



Typical cement

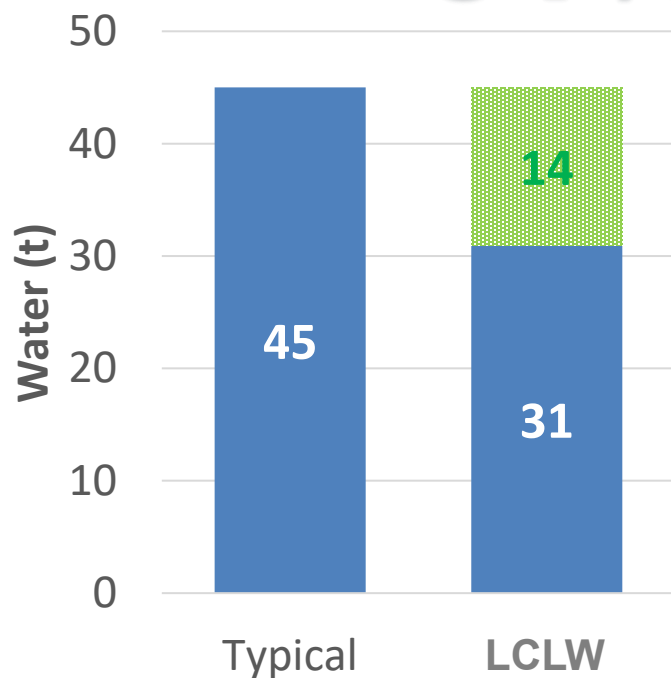


Engineered cement with filler

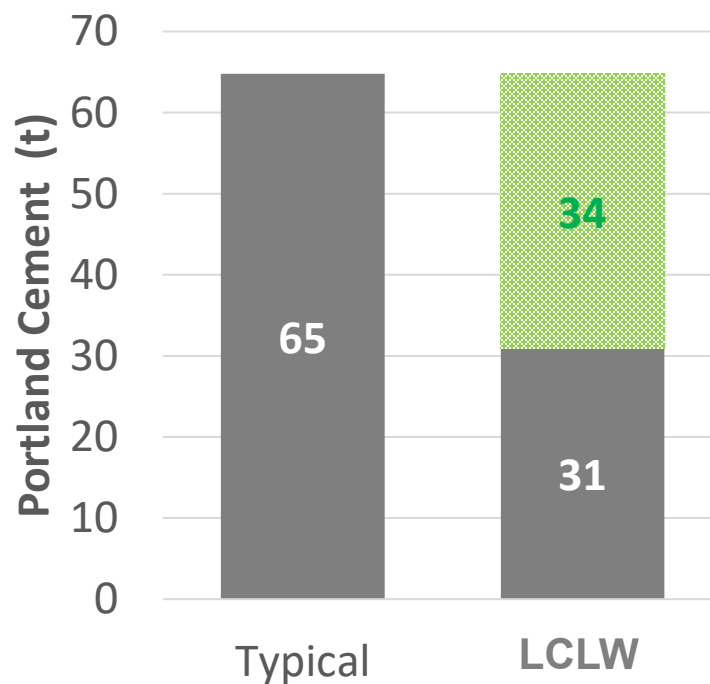


Mitigacion LCLW –pilotes de fundación edificio CICS USP

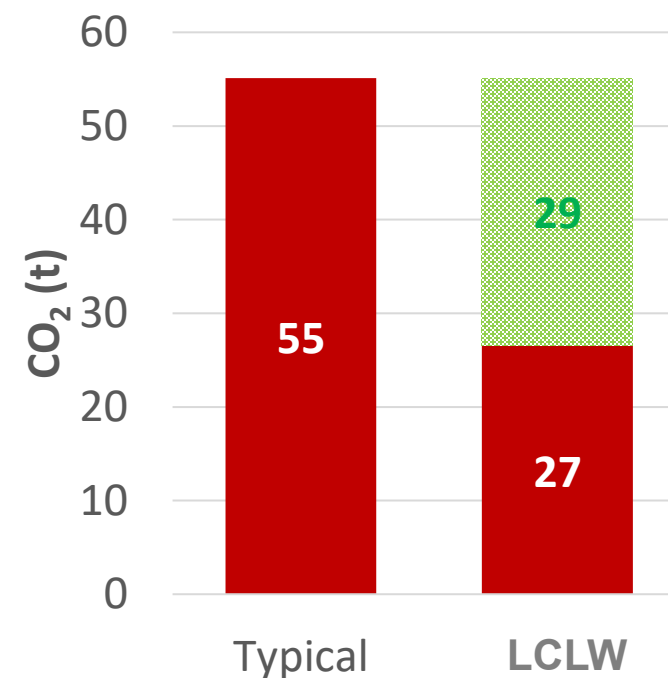
água **31%**



cemento **57%**



CO₂ 52%

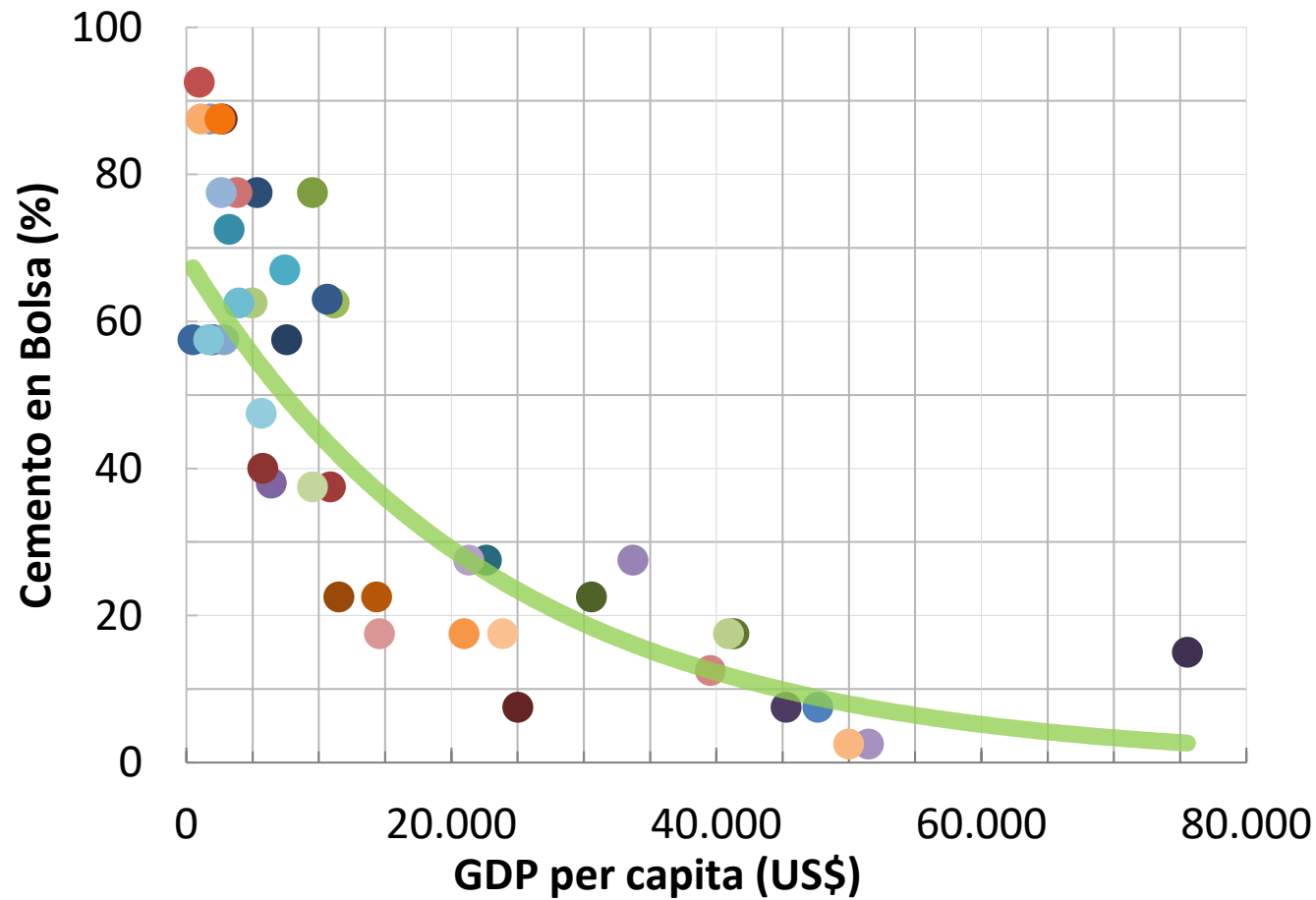


Concretos Y morteros de obra

Salvador, BA, 2015



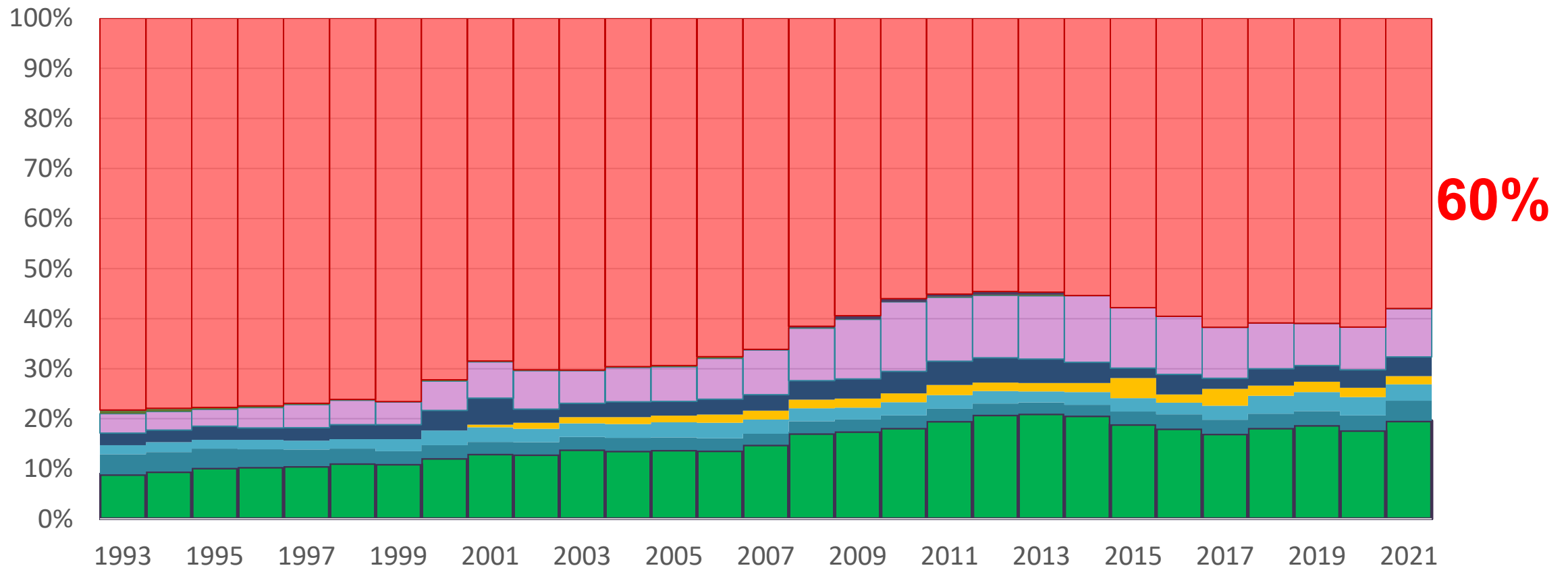
Cimento en bolsa > 50%



- Como reducir

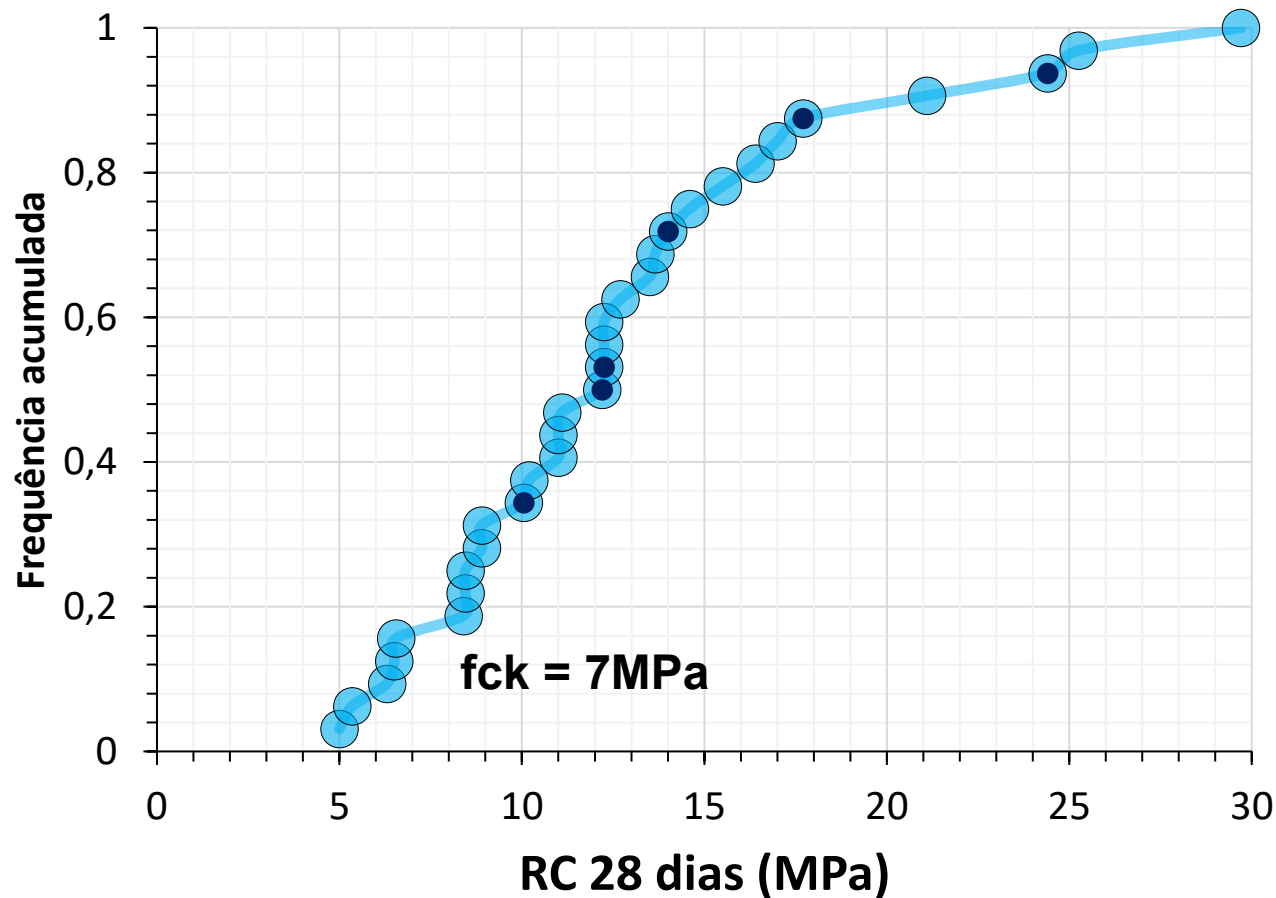
Non-professional use of cement

Bagged cement market share in Brazil



Benchmark del Concreto Mezclado en Obra

datos parciales



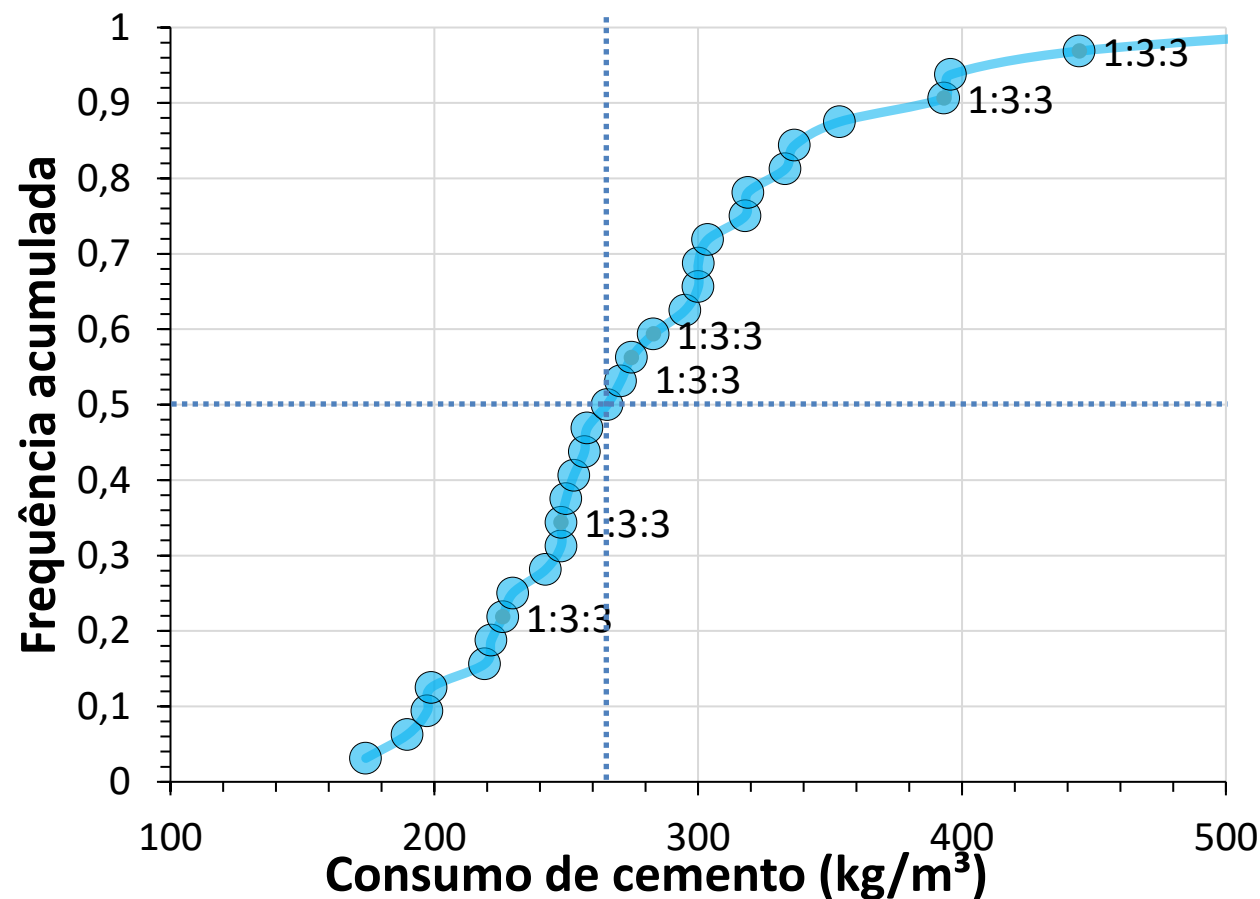
- Variabilidade muy alta
- $F_{ck} = 7\text{MPa}$



Yuri Carvalho 2026. A ser publicado

Benchmark del Concreto Mezclado en Obra

datos parciales

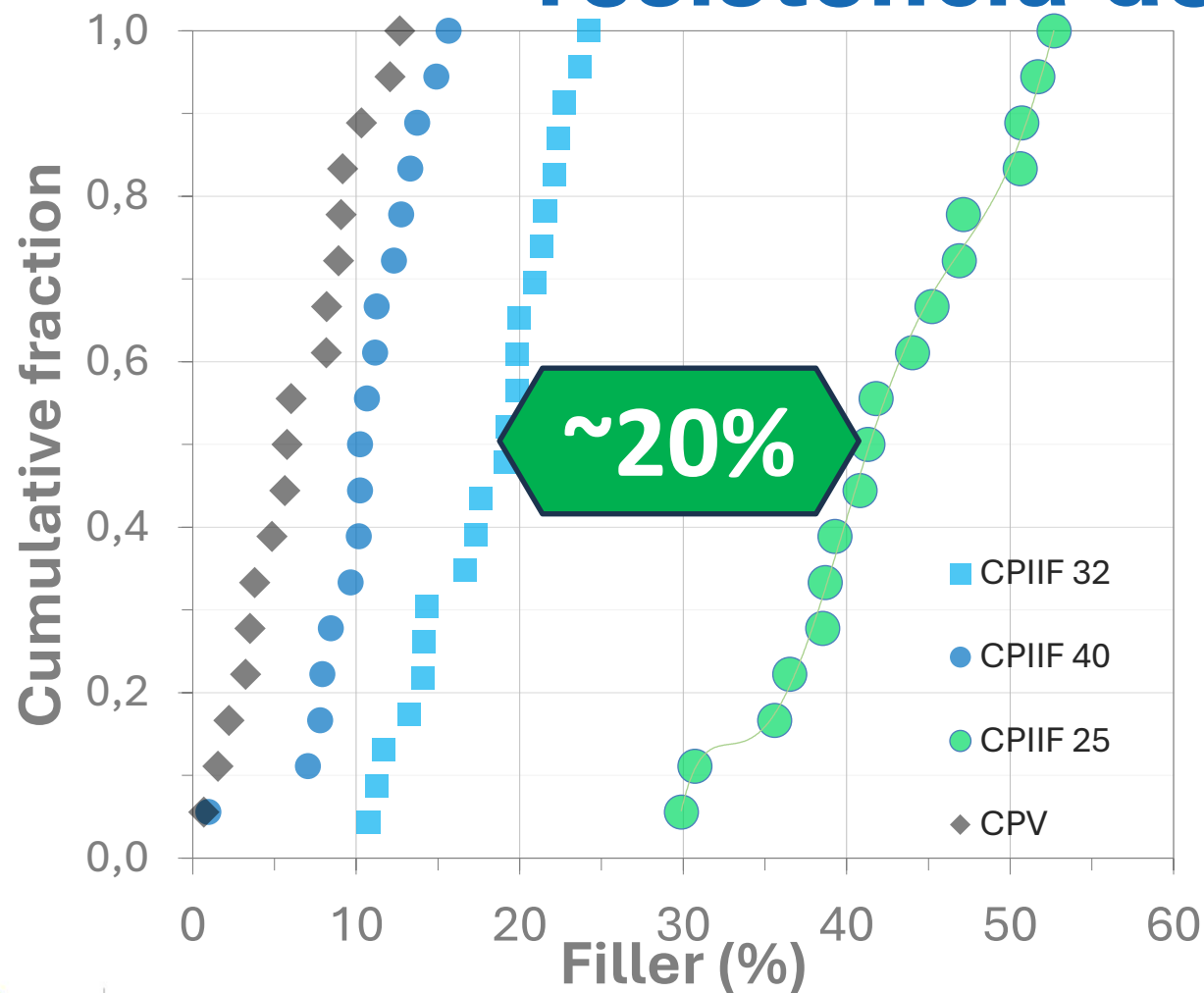


- Promedio: 265 kg/m³
- Fck = 7 Mpa
- **BI: 37kg/MPa**

MORE Bem-Estar e
Baixo Carbono
nas Moradias

Yuri Carvalho 2026. A ser publicado

Reducción de la clase de resistencia del cemento



Molienda conjunta 20%
Molienda separada +10%

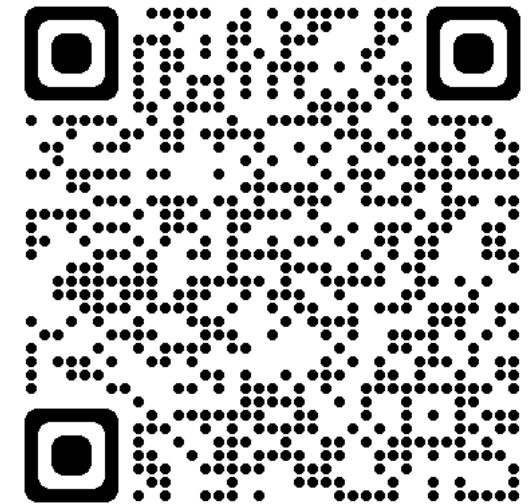
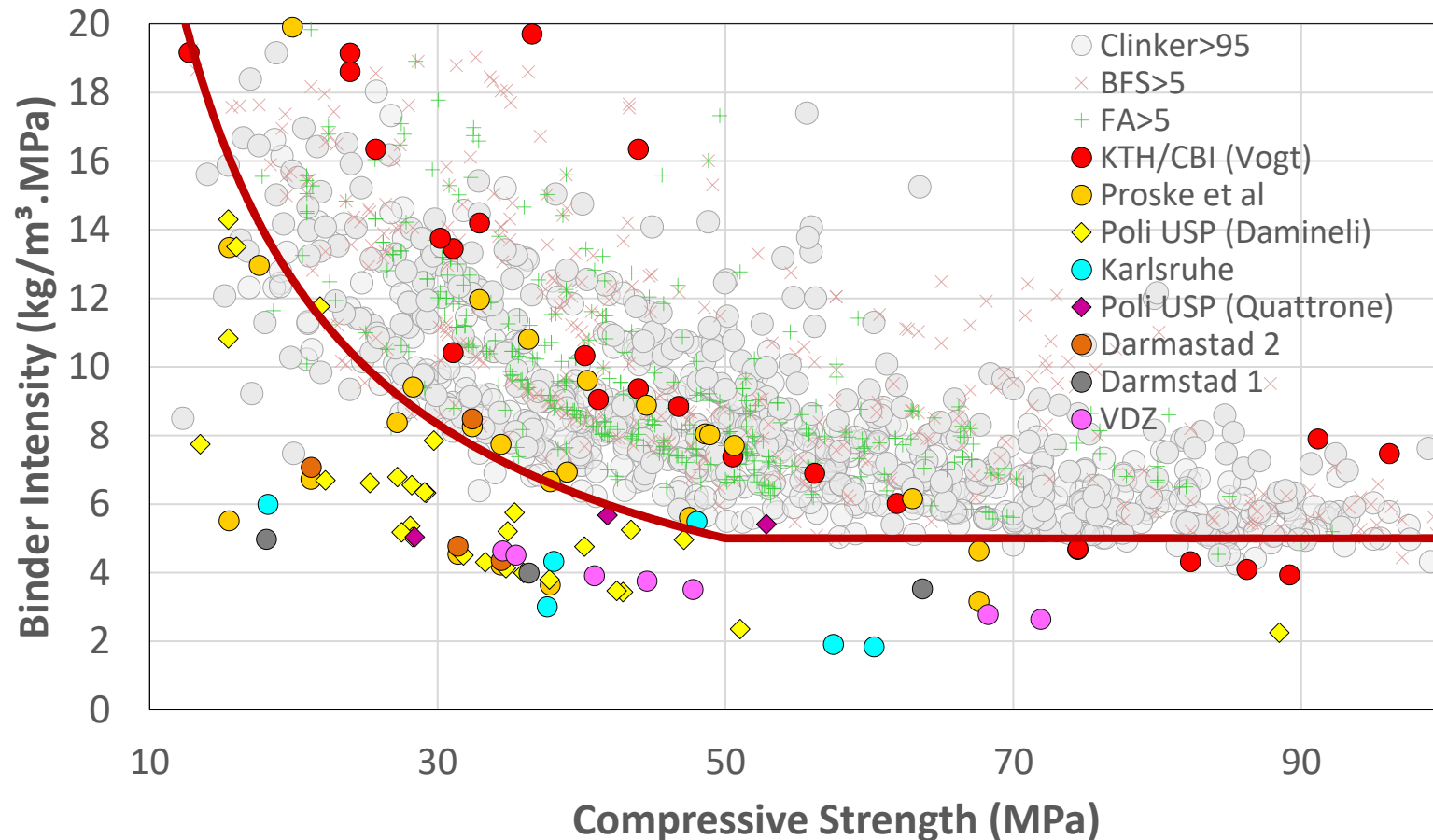
Benchmark Brasileiro dos Cimentos
Mortero 1:3:0.485



Industrialización de morteros y concretos

- Dosificación en obra es ineficiente
- Concreto
 - Ensacado – Potencial de mitigación >30%
 - Premezclado: logística problemática
- Mortero industrializado
 - Reto: Incorporación de aire con mezcla manual.
- Benefícios fiscales
- China: Prohibición de venta en cemento en sacos ciudades

Benchmark de concreto premezclado una necesidad



Muchas gracias!

vmjohn@usp.br