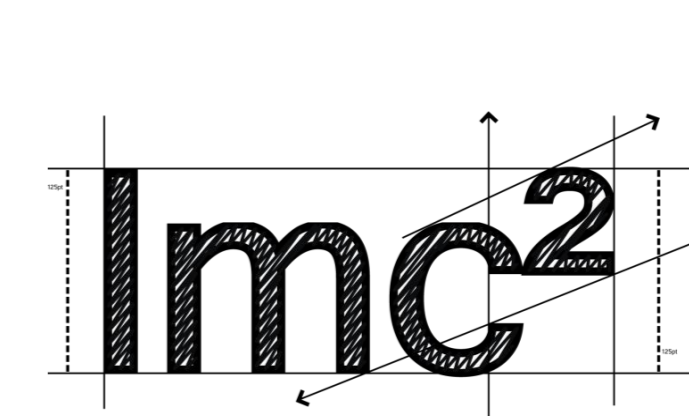


Aplicação de Escória de Forno Panela (EFP) como ligante para argamassas mistas de cimento Portland

Carina Miranda Mol Santos⁽¹⁾; Ana Luiza Borges Marinho⁽²⁾; Ricardo Fiorotti Peixoto⁽³⁾.

(1) Graduada em Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto;
(2) Mestranda em Engenharia Estrutural e de Materiais- PROPEC, Co-orientadora, Universidade Federal de Ouro Preto;
(3) Engenheiro Civil, DSC, Orientador, Universidade Federal de Ouro Preto;

Departamento de Engenharia Civil- Escola de Minas- Universidade Federal de Ouro Preto
carinammol@yahoo.com.br



RESUMO

A preocupação com a preservação do meio ambiente já é vista como prioridade pelos poderes públicos e a adesão da sociedade se faz cada vez mais necessária. Assim, o aproveitamento de resíduos na construção civil vem se tornando cada vez mais frequente, já que os materiais alternativos geralmente são mais baratos e, muitas vezes, possuem características de resistência e durabilidade melhores que os materiais convencionais.

Tendo em vista o panorama atual, este trabalho apresenta uma proposta a fim de contribuir de maneira significativa, ao desenvolvimento de novas possibilidades de fabricação de produtos com base tecnológica para aplicação na construção civil, a partir da obtenção de um aglomerante para argamassas através da utilização da escória de Forno Panela (EFP) em substituição à cal hidratada (CH).

A EFP utilizada neste trabalho apresentou significativos teores de silicatos de cálcio e silicato de magnésio. A determinação da pozolanidade desse rejeito bruto indicou fraca pozolanidade. Com pós-processamento em laboratório, foi possível produzir um aglomerante EFP isento de contaminantes e com características físicas no estado fresco e endurecido semelhantes às aquelas obtidas para os aglomerantes usuais. Foram ainda produzidas argamassas mistas de cimento Portland, CH e EFP; em que observou-se comportamento mecânico semelhante para essas matrizes.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é considerada uma das maiores consumidoras de matérias primas naturais, contribuindo assim, de maneira relevante, para uma grande degradação do meio ambiente. Nas siderurgias são geradas grandes quantidades de resíduos industriais, cerca de 0,7 a 1,3 milhões de toneladas de EFP (IABr, 2012), resíduos estes que para serem descartados apresentam inúmeros inconvenientes.

Considerando a geração de rejeitos pela indústria siderúrgica e o consumo de materiais naturais pela construção civil, este trabalho pretende contribuir para a sustentabilidade destes setores, sugerindo produção de um aglomerante para argamassas, produzido a partir da reciclagem da EFP.

Só no Brasil, o consumo de argamassas para assentamento de blocos e revestimento é em torno de 100 milhões de toneladas por ano (ABAI, 2009). E para ser considerada uma cal hidratada a ser empregada em argamassas deve obedecer aos requisitos especificados na norma NBR 7175/2003.

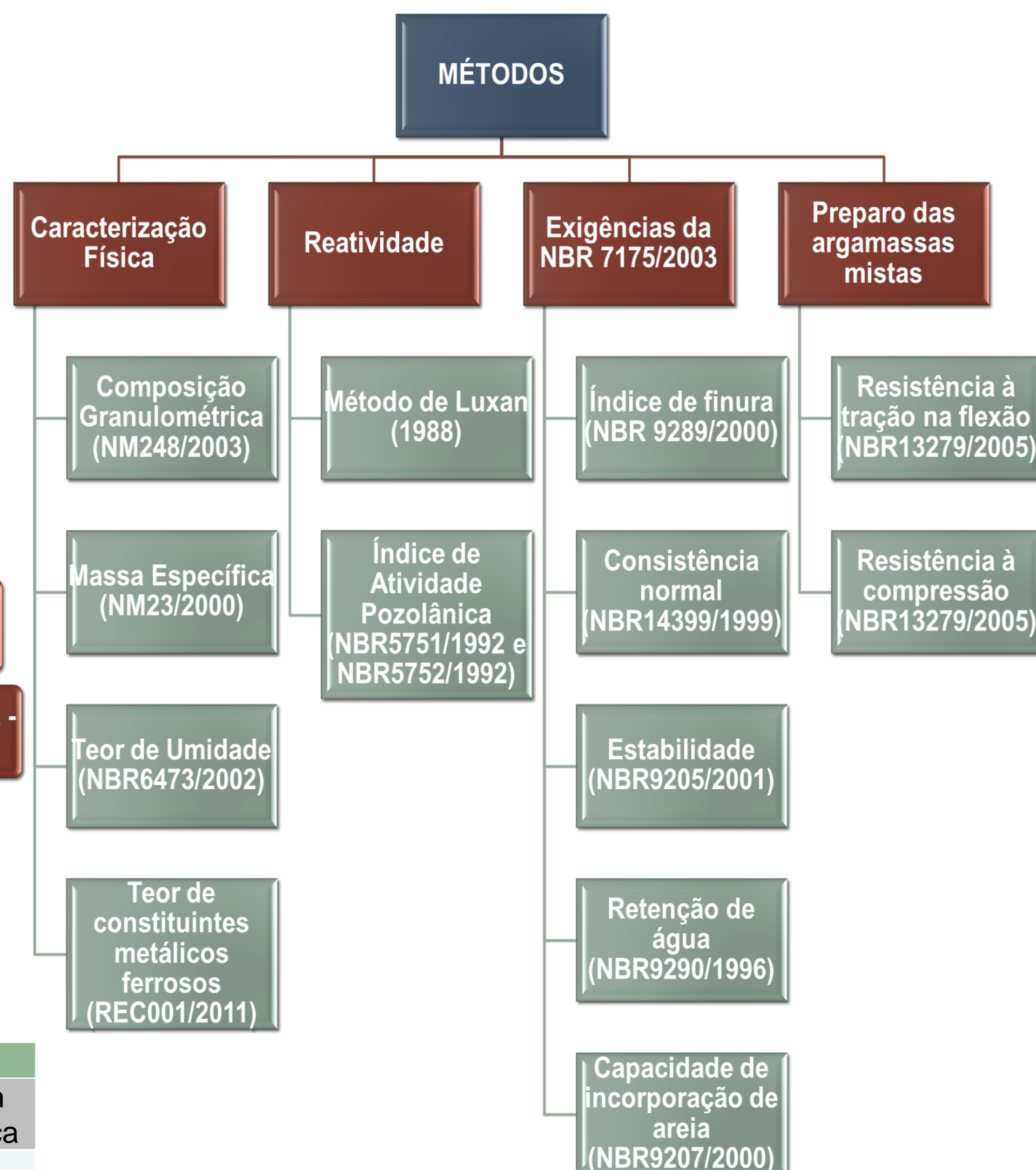
Tabela 1: Exigências da NBR 7175/2003

Ensaio	Limites Normativos	
	CH-I e CH-II	CH-III
Finura (% retida acumulada)	Peneira 0,600 mm (nº 30)	<0,5%
	Peneira 0,075 mm (nº 200)	<15%
Estabilidade	Ausência de cavidades e protuberâncias	Ausência de cavidades e protuberâncias
Retenção de água	>80%	>70%
Plasticidade	>110%	>110%
Incorporação de areia	<2,5%	<2,2%

OBJETIVO

Produzir um aglomerante para argamassas mistas a partir da substituição total da cal hidratada (CH) pela escória siderúrgica de forno panela (EFP).

METODOLOGIA



Argamassa Mista		
Tipo	Designação	Dosagem Volumétrica
Cal Hidratada	CH1	1:1:6
	CH2	1:1:10
Escória	EFP1	1:1:6
	EFP2	1:1:10

RESULTADOS

Caracterização Física:

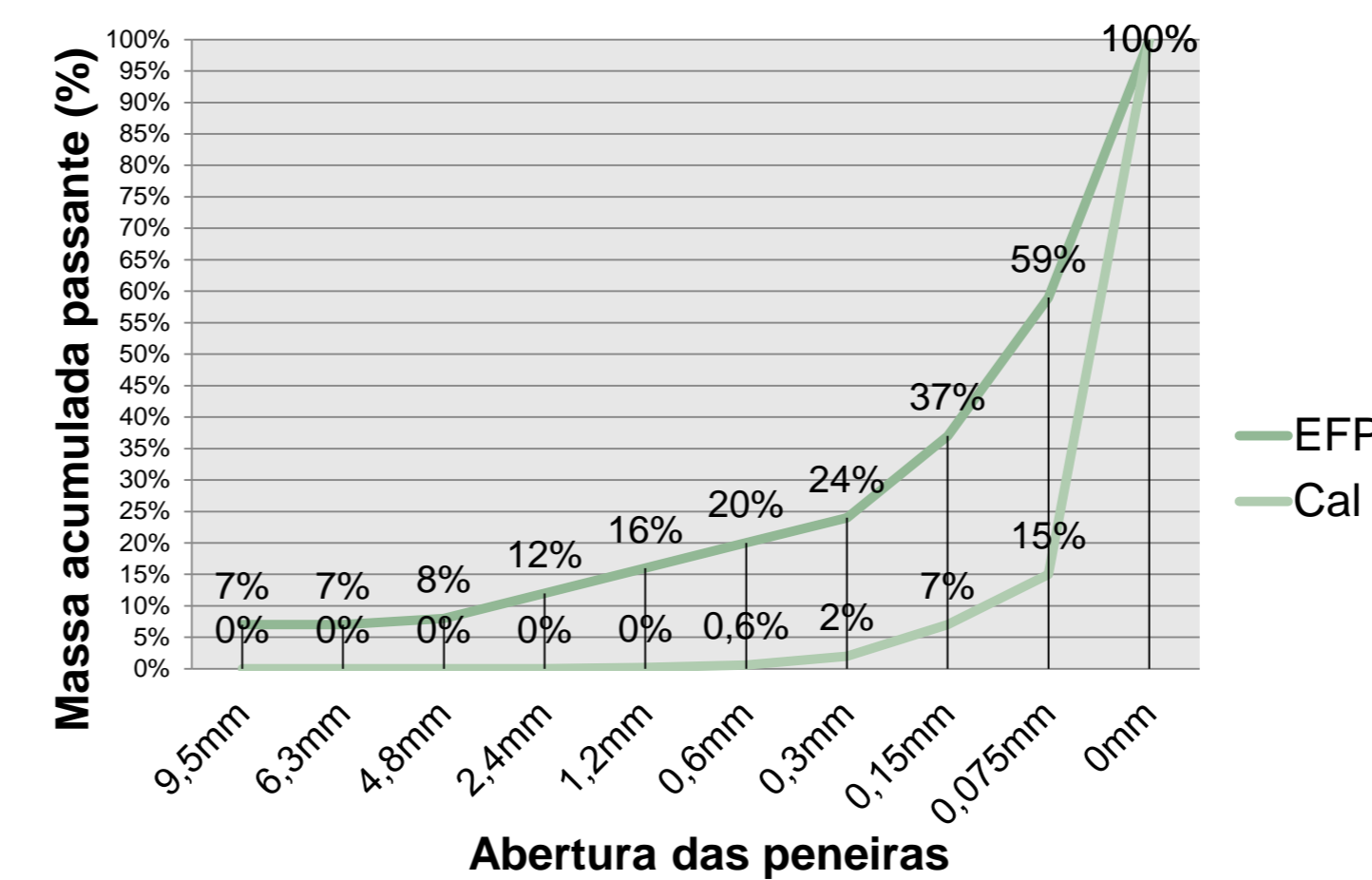


Figura 1: Gráfico de composição granulométrica da EFP

Reatividade:

Tabela 3: Índice de Atividade Pozolânica

Ensaio	Resultados
NBR 5751/2003	Resistência à compressão de 0,28 MPa (mínimo normativo 6MPa)
NBR 5752/2003	Índice de pozolanidade de 40% (mínimo normativo 75%)
Método de Luxan	Teor Moderado de pozolanidade

Exigências da NBR 7175/2003

Para a utilização da EFP como ligante, foram segregadas frações metálica (FM) e não metálica (FNM). A fração FNM, utilizada com ligante possuía DMC<0,075mm, NBR 9289/2000.

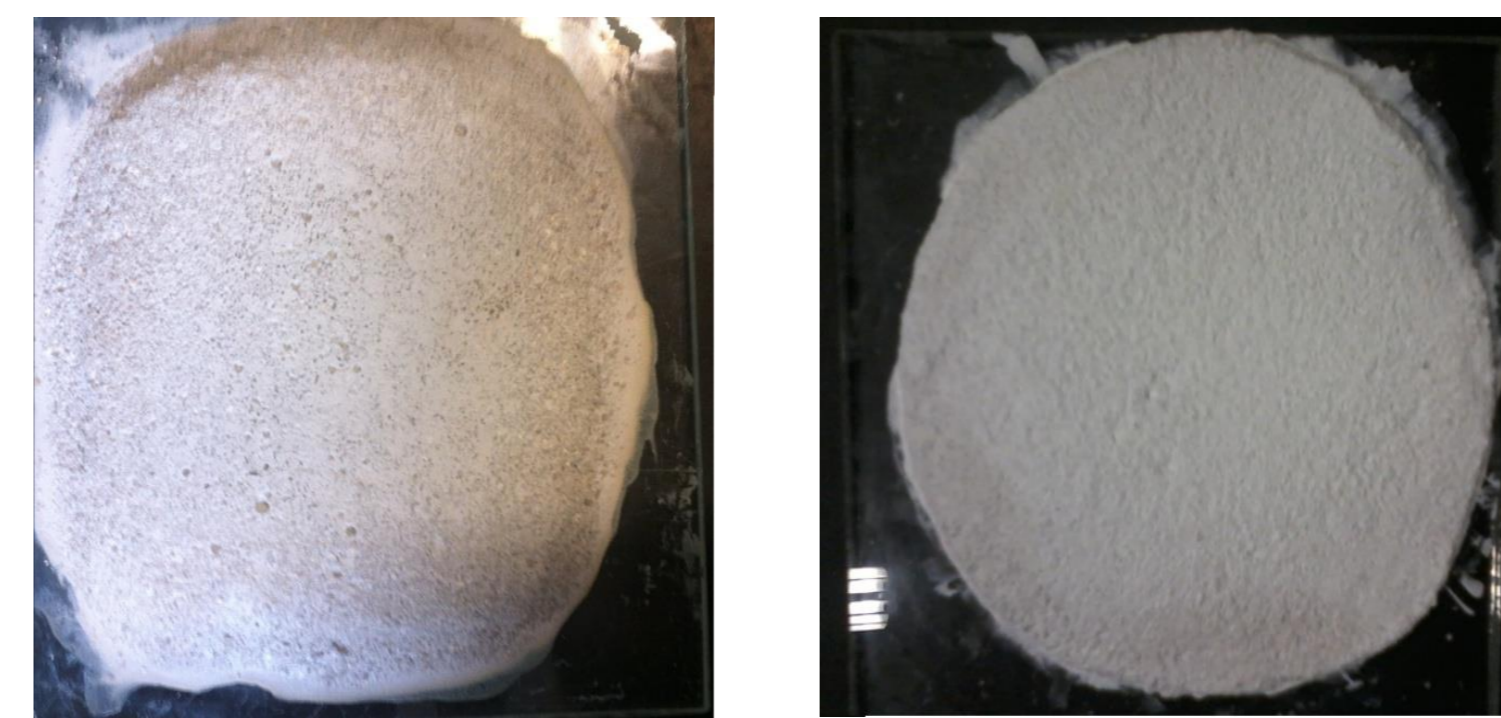


Figura 2 - Resultados dos ensaios para determinação da estabilidade (a) argamassa de escória e (b) argamassa de cal

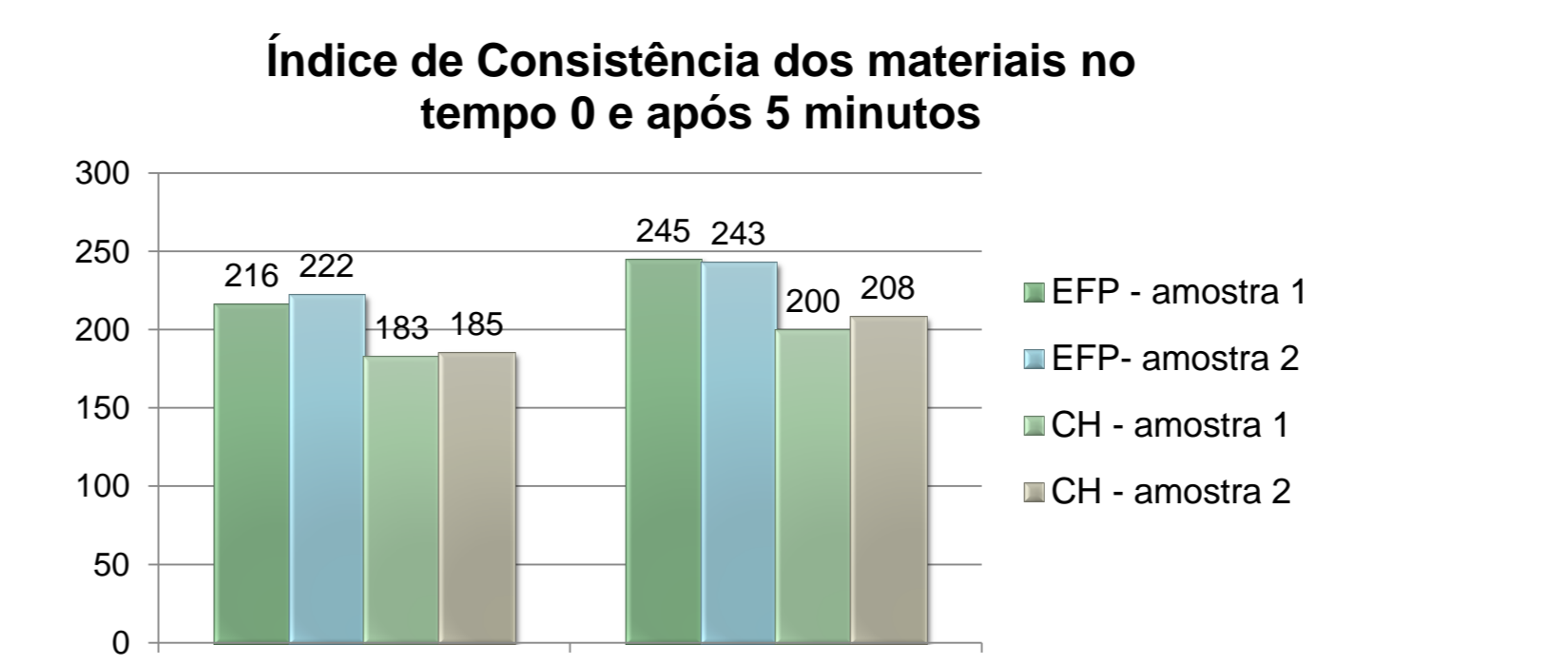
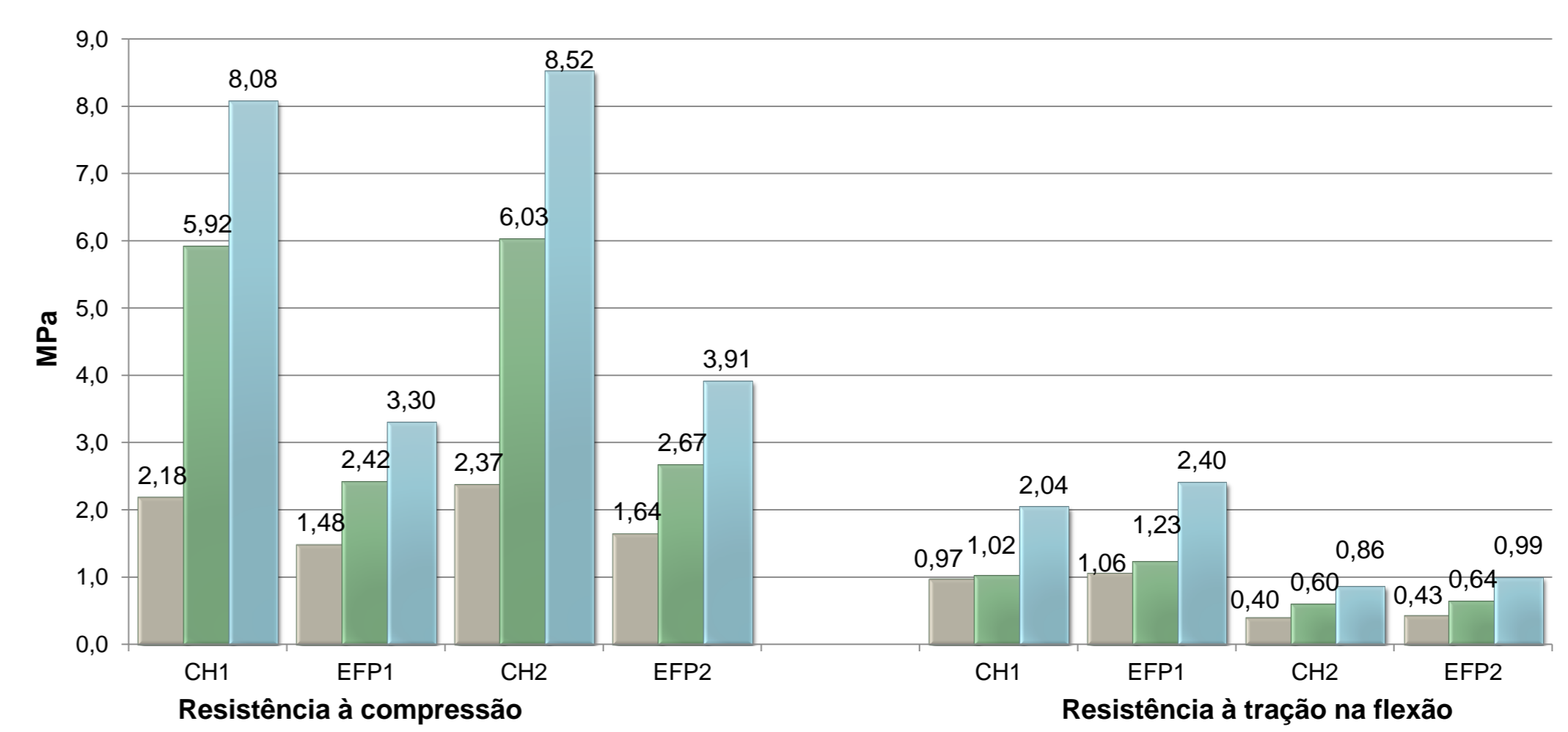


Figura 4 - Resultados dos ensaios para determinação da plasticidade

Preparo das argamassas mistas:



CONCLUSÃO

Em relação à caracterização dos aglomerantes, pode-se observar que a EFP apresentou propriedades similares a CH. A escória também apresentou grande proporção do material pulverulento dentro dos limites estabelecidos em norma para cal hidratada, na qual o material adequado para ser utilizado nos ensaios deve ter uma granulometria menor do que 0,075mm. De tal modo que a EFP foi submetida previamente a um peneiramento para que assim fossem realizados os outros ensaios, utilizando apenas a faixa de interesse. Sobre os resultados de massa específica e teor de umidade observou-se que a escória obteve resultados superiores a cal hidratada. As investigações de atividade pozolânica, segundo o Método de Luxan, obteve um resultado favorável, sendo a EFP considerada uma pozolana. Em relação as exigências determinadas pela norma NBR7175/2003 a escória atende a alguns requisitos normativos tais como a retenção a água, consistência normal, estabilidade e incorporação de areia. As argamassas mistas de EFP apresentaram, ainda, valores de resistência à compressão e à tração na flexão superiores à argamassa mista de CH. Embora a material não atenda satisfatoriamente todos os resultados, de acordo com os resultados preliminares, a EFP pode ser considerada um resíduo viável na produção de um aglomerantes para argamassas em substituição a cal.

Agradecimentos

FAPEMIG, CNPq, CAPES, UFOP, PROPEC pelo apoio e fomento concedidos; Arcelor Mittal Brasil pela concessão de matérias primas, logística e apoio financeiro