



# Influência da adição de cinza de casca de arroz na resistência a compressão de pelotas autorredutoras com pó de aciaria elétrica

Matheus F. Rückert\*

Prof. Dr-Ing Antônio Cezar Faria Vilela

\*E-mail: matheus.ruckert@ufrgs.br

## 1. INTRODUÇÃO

O Pó de Aciaria Elétrica (PAE) é um resíduo sólido da indústria siderúrgica composto basicamente por zinco, ferro e oxigênio. Uma alternativa para a reutilização deste material é através da produção de aglomerados autorredutores. Para tal, faz-se necessário, além de PAE e um agente redutor, um ligante capaz de fornecer à pelota a resistência mecânica necessária para atender as solicitações dos processos industriais. No caso deste trabalho, utilizou-se como aglomerante o cimento Portland de Alta Resistência Inicial (ARI) e uma mistura do mesmo com cinza de casca de arroz, sendo este um resíduo agro-industrial, que após sua queima gera cinzas que podem ser caracterizadas como material pozolânico, sendo este característico por melhorar a resistência a compressão. Assim, a cinza torna-se uma alternativa economicamente barata, presente em nosso Estado, para alterar as propriedades de ligantes já conhecidos. Portanto, o presente trabalho buscou avaliar os efeitos da adição de cinza de casca de arroz ao cimento em sua resistência a compressão.

## 2. METODOLOGIA

Foram produzidas, manualmente, 12 diferentes composições de pelotas autorredutoras, compostas por pó de aciaria (PAE), coque de petróleo (CP) e diferentes composições de aglomerantes com cimento Portland ARI (CIM) e cinza de casca de arroz (CCA), mantendo-se fixa a porcentagem de ligante em 5%, 8% e 10%. A cinza de casca de arroz foi utilizada em diferentes teores e também em duas diferentes granulometrias máximas, 0,149 e 0,044 mm, sendo consideradas como grossa e fina, respectivamente. A avaliação da influência do uso da cinza de casca de arroz na resistência das pelotas foi medida após 30 dias de cura através de testes de compressão realizados em máquina de ensaio universal Shimadzu Autograph AG-X 50 kN, sendo utilizadas 10 pelotas de cada mistura. Abaixo são mostradas as diferentes composições utilizadas na produção das amostras e posteriormente o resultado da análise de Fluorescência de raios X da cinza de casca de arroz utilizada. O PAE utilizado foi o mesmo analisado e descrito na referência 1.

Tabela 1 – Porcentagem mássica dos aglomerantes na mistura das pelotas.

	MISTURAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PAE (%)	85,5	82,8	81,0	85,5	82,8	81,0	85,5	82,8	81,0	85,5	82,8	81,0
CP (%)	9,5	9,2	9,0	9,5	9,2	9,0	9,5	9,2	9,0	9,5	9,2	9,0
CIM (%)	5,0	8,0	10,0	4,0	7,0	9,0	4,0	7,0	9,0	3,0	6,0	8,0
CCA (%)	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Tabela 2 – Porcentagem mássica dos óxidos presentes na CCA.

Óxidos	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO
Teor (%)	94,72	1,93	0,96	0,84	0,40	0,33	0,32	0,29	0,18

## 3. RESULTADOS

São mostrados nas figuras 1, 2 e 3 os resultados dos testes de compressão, sendo a sigla CG referente a cinza de tamanho máximo de 0,149mm e CF a dimensão máxima de 0,044mm.

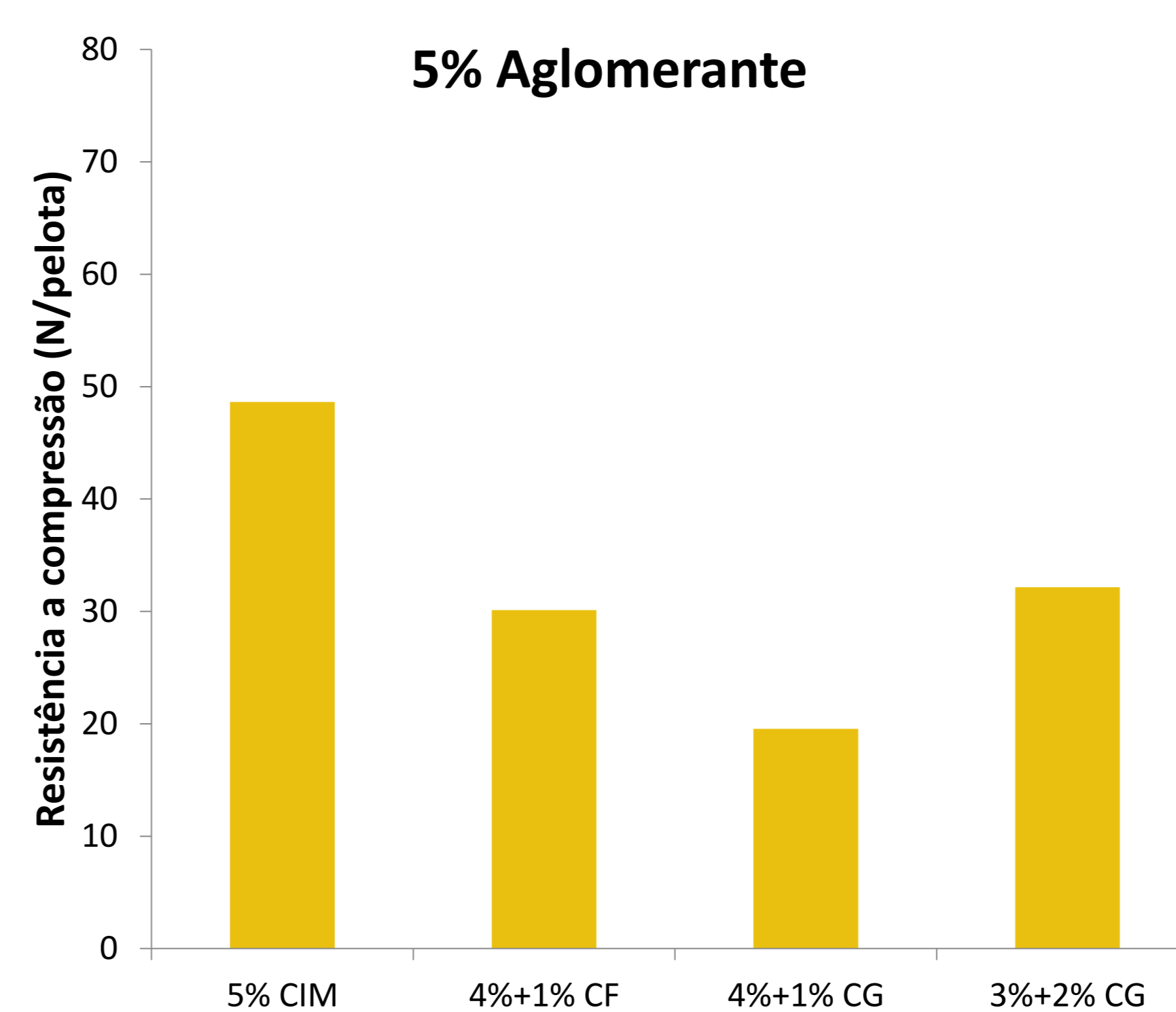


Fig. 1 – Resistência média a compressão

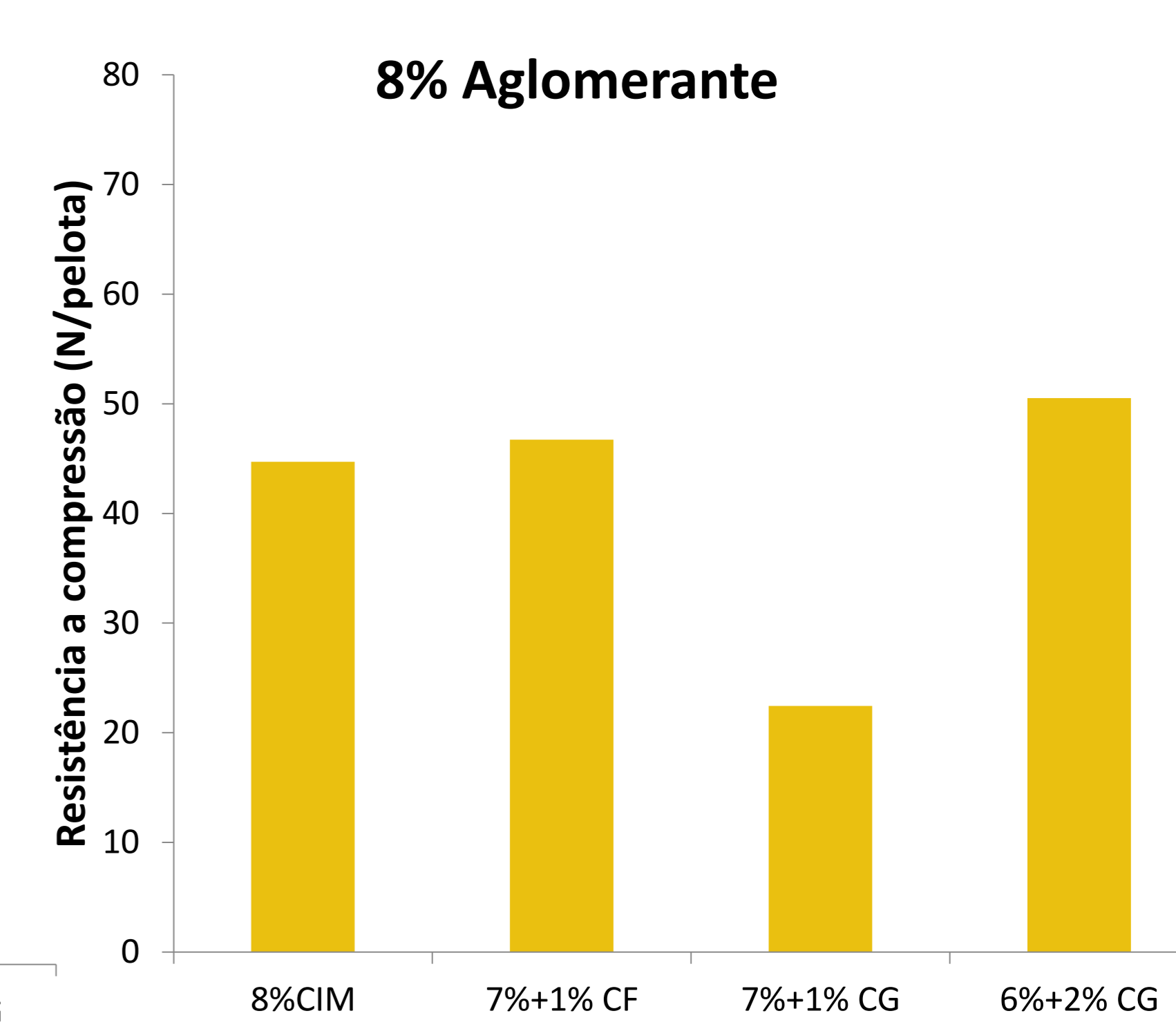


Fig. 2 – Resistência média a compressão

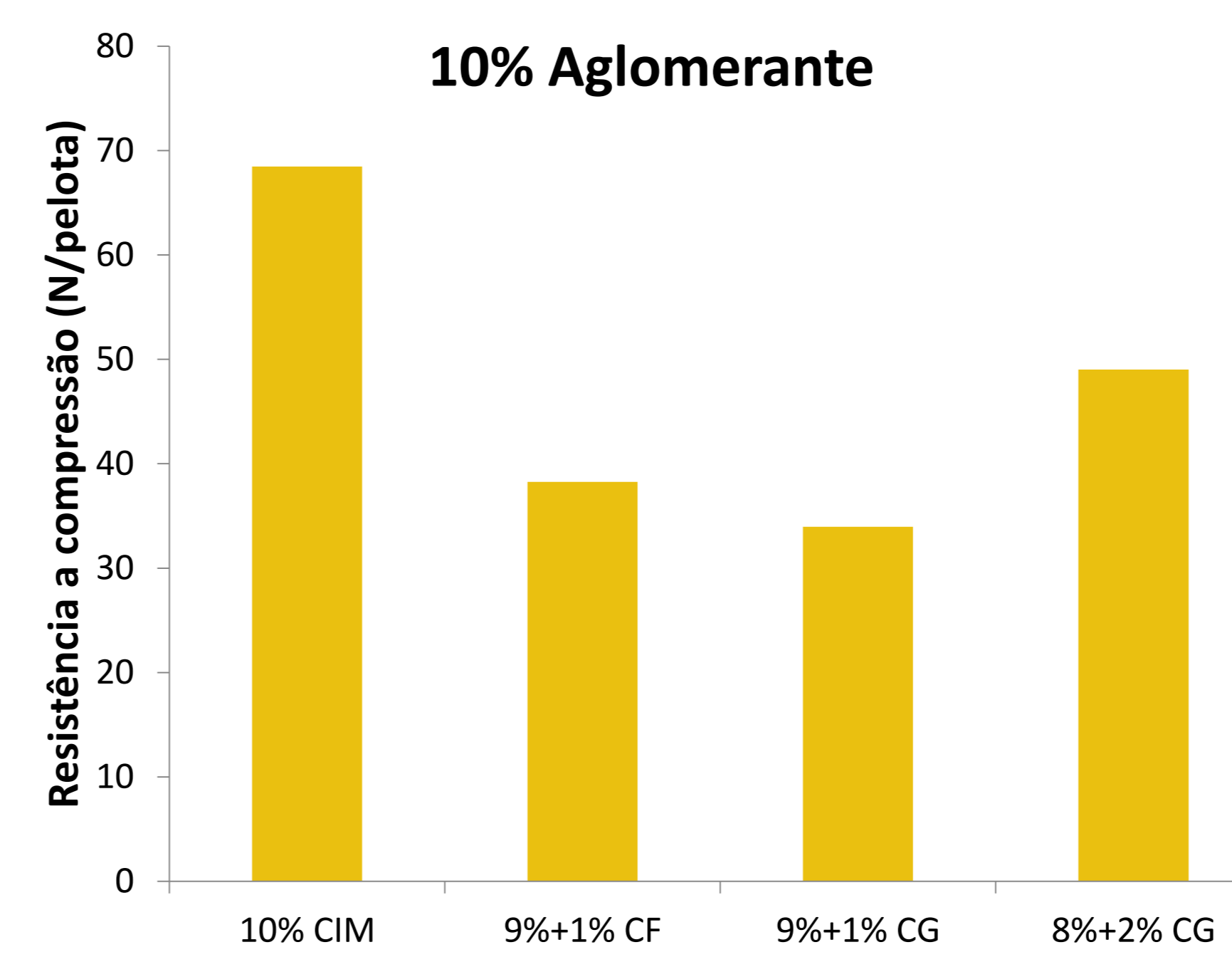


Fig. 3 – Resistência média a compressão

Os efeitos de aumento na resistência a compressão ocorridos com adição da cinza de casca de arroz à cal hidratada no trabalho [3] não foram observados quando a mesma foi adicionada ao cimento.

Observa-se que a amostra com granulometria maior de cinza (CG), obteve uma resistência média menor em relação a amostra

com o mesmo teor porém em menor granulometria (CF). Isso se deve ao fato de que quando as partículas mais finas são adicionadas, os vazios intersticiais entre as partículas sólidas ficam reduzidos. No caso de materiais hidratados as forças capilares e de fricção são responsáveis pela resistência, devido a complexidade da estrutura. [3]

## 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados dos testes pode-se concluir que:

- Em igual proporção de aglomerante presente na mistura e comparando-se a faixa granulométrica considerada como CG, a amostra com a adição de 2% de cinza obteve melhor resultado quando comparada a amostra com adição de 1%;
- As pelotas que utilizaram cinza de casca de arroz em menor granulometria obtiveram um valor de resistência média maior quando comparadas às amostras com o mesmo teor de cinza porém em maior dimensão, possivelmente devido ao fato de um maior preenchimento intersticial da estrutura da pelota.
- As amostras com adição de 1% de cinza de casca de arroz em maior granulometria obtiveram os piores resultados, indicando a necessidade de um maior incremento do material pozolânico na mistura.

## 5. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Materiais Cerâmicos (LACER), pela disponibilidade do uso do equipamento para a realização do teste de compressão e a Fundação Luiz Englert pelo auxílio financeiro à pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS

- Felipe Buboltz Ferreira, et al - Artigo ABM Week - Porto Alegre - 2015.
- Anderson Agra, et al - Artigo 15º Enemet - Porto Alegre, 2015.
- Maurício Cota Fonseca - (Dissertação de Mestrado) - Ouro Preto - 2004.