cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

COMPARAÇÃO DAS PROPRIEDADES ENTRE PASTA E ARGAMASSA GEOPOLIMÉRICOS

A.V. Rodrigues[1]; S.R. Bragança[2]
1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Itapipoca CE, Brasil
2. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), LACER, Porto Alegre RS, Brasil

Introdução

O cimento geopolimérico (**CG**) pode ser um excelente substituto do cimento Portland (**CP**) ou, até mesmo, um complemento. A importância deste material é confirmada por uma produção estimada de CP de 5,55 bilhões de toneladas para 2030 (Cement, 2025).
Geopolímeros podem ser produzidos na forma de pasta (e argamassa ou concreto); no entanto, compará-los a materiais à base de cimento hidráulico apresenta um desafio, uma vez que estes invariavelmente exigem o uso de agregados devido à conhecida elevada retração das pastas de CP, o que inviabiliza a confecção de corpos de prova.

Objetivos

Comparar as propriedades de resistência à compressão (**RC**), absorção de água (**AA**), índice de vazio (**IV**) e espalhamento (**ESP**) da pasta (**PST**) e da argamassa (**AG**), mostrando as diferenças entre pasta e argamassa geopoliméricos.

Metodologia

Utilizou-se o metacaulim como precursor e como biativador o hidróxido de sódio (NaOH; 8 mol) e a solução de silicato de sódio (Na_2SiO_3). O traço das pastas (PST) foram 1:0,5 e 1:0,7 (precursor:biativador). A argamassa foi utilizada nos traços 1:2:0,5 e 1:2:0,7 (precursor:areia:biativador). Tanto as pastas como a argamassas foram curadas a 50°C nas idades de 7 e 28 dias em estufa.
O espalhamento foi avaliado com mini-slump de Kantro. O ensaio de IV e AA foi realizado após de 72 horas. A RC e os demais ensaios foram aferidos com corpos de provas de Ø24x48 mm (mais detalhes em Rodrigues, 2026).

Resultados e Discussão

A Tab. 1 apresenta os resultados dos traços de PST e AG. A adição de areia aumenta a ME (maior ME do quartzo), diminui o ESP (menor razão líquido/sólido) e aumenta o empacotamento, diminuindo a AA e o IV.

Tabela 1: Caracterização tecnológica. Cura (50 °C).

Matriz	Traço	ME	RC (MPa)		AA%	IV%	ESP
		kg/dm³	7dd	28dd	72 h	72h	cm
PST	1:0,5	1,84	40,16	43,18	7,52	13,84	6,27
	1:0,7	1,86	23,55	24,68	7,42	13,79	10,25
AG	1:2:0,5	2,07	33,75	34,71	5,48	11,35	4,00
	1:2:0,7	2,03	18,02	16,22	3,51	7,13	5,56

A PST e a AG apresentaram uma RC praticamente constante entre 7 e 28 dias, sendo essa uma das principais vantagens do CG em comparação ao CP. Alguns autores falam que geopolímeros podem ser utilizados em idades mais precoces, como 3 dias, quando atingem ~87% da RC.
Em geral, as PSTs apresentaram RC levemente superiores às AGs (DvPad = ±2,5 MPa). A RC da AG é consequência da ótima interação entre pasta e areia, como na Fig. 1.

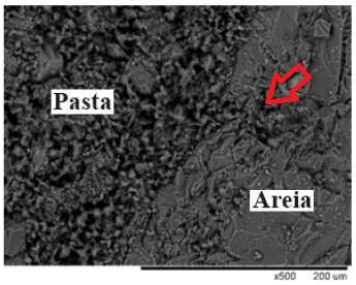


Fig.1: MEV da argamassa mostrando apropriada mistura e interação entre componentes

Conclusões

A primeira etapa da formulação de uma pasta geopolimérica é essencial para otimização da dosagem dos contituintes, alcançando o traço ideal. Porém, não é possivel uma comparação com pastas cimenticias à base de cimento Portland. Assim, é necessário a elaboração de argamassas com CG.
Os parâmetros RC, AA, IV e ESP são significativamente diferentes entre as PSTs e AGs, por isso, é preciso distinguir e não generalizar como "cimentos geopoliméricos" para a compreensão e aplicação desses materiais.
A cura a 50°C proporcionou resistências altas e superiores à resistência mínima para a produção de produtos estruturais com o cimento Portland, o que mostra a viabilidade do CG. A baixa AA da AG 1:2:0,5 potencializa a sua durabilidade.

Referências e Agradecimentos

1. CEMENT, Global Strategic Business Report, Global Industry Analysts, Inc., 2025. June ID 992758.
2. Rodrigues, A. V., Bragança, S.R., Evaluation of geopolymer production from paste to concrete. Part 1: paste properties. Open Ceramics 26 (2026) 100957.
3. Rodrigues, A.V., Braganca, S. R., Evaluation of geopolymer production from paste to concrete. Part 2: mortar and concrete properties. Open Ceramics 26 (2026) 100958.