

Poster ref 108-REDES NEURONALES APLICADAS PARA LA PREDICCIÓN DE PROPIEDADES EN GRÉS PORCELÁNICO MULTICOMPONENTE

Felipe Augusto Corbelini de Souza^{1,2}, Nilson Schwartz da Silva¹,
Ricardo Antonio Francisco Machado², Dachamir Hotza²

¹ T-Cota Engenharia de Minerais Industriais,

Rua Coronel Izidoro, 1022 – 88200-000 Tijucas, SC, Brasil

² Núcleo de Materiais Cerâmicos e Vidros (CERMAT)

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil

INTRODUCCIÓN

En una red neuronal artificial hay un ajuste de los coeficientes de un polinomio de varios terminos por un algoritmo de entrenamiento. Trabajos que relatan aplicaciones para redes neuronales artificiales en materiales metálicos, poliméricos, compósitos y cerámicos han mostrado un camino prometedor para el desarrollo de nuevos materiales y para la predicción de comportamiento. El objetivo general de este trabajo es obtener redes neuronales para experimentos de mezcla, así como evaluar su performance para predicción de propiedades del grés porcelánico.

MÉTODOS Y RESULTADOS

Los experimentos han sido realizados en los laboratórios de la empresa T-cota Engenharia de Minerais Industriais, Tijucas, SC, Brasil, donde las etapas de fabricación industrial de grés porcelánico han sido reproducidas en escala reducida. Las materias primas han sido identificadas por códigos definidos por la función que ejercen en las mezclas: "F" para fundente, "R" para refractario y "P" para plástico. Las formulaciones de las mezclas procesadas para grés porcelánico están en la Tabla 1. En la Tabla 2 estan los parámetros de proceso para este sistema.

Las siguientes propiedades han sido estudiadas: densidad aparente en seco pós-prensado; resistencia mecánica de flexión pós-cocción, densidad aparente, absorción de água y contracción linear pós-cocción;

Una red neuronal artificial ha sido empleada para cada propiedad en estudio a través del uso del programa MatLab R13. Los errores relativos de las respuestas en función del número de neurónios de las redes para las composiciones siguen las mismas tendencias, indicando que ocurre generalización de la relación entre formulación y propiedades. Errores medios de prevision entre 0 y 10% han sido encontrados para las propiedades de densidade aparente en seco, contracción linear pós-cocción, densidad aparente pós-cocción y absorción de água (1100 y 1140°C) siendo el error mas pequeño igual a 0,2% para densidad aparente en seco. Errores de prevision entre 10 y 20% han sido encontrados para resistencia mecánica y absorción de água a 1180°C. El error más grande de previsão ha sido para a resistencia mecánica en seco.

CONCLUSIONES

Redes neuronales son capaces de modelar la relación existente entre composición y propiedades finales para cerámicas multicomponentes. Sistemas que naturalmente no exhiben linealidad pueden ser tratados con redes neuronales. Sistemas que exhiben linealidad pueden ser tratados por el método clásico de regresión lineal o por redes neuronales. Cuando tratados por redes neuronales presentan un desvío estándar más pequeño. De un modo general, el empleo de redes neuronales asociado a experimentos de mezclas ha sido eficiente para el desarrollo de formulaciones de grés porcelánico.

Tabla 1 Formulaciones para grés porcelánico.

Mezcla	Composición (% en peso)									
	F1	F2	F3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	20	40	-	-	15	-	-	-	25	-
2	-	50	-	15	-	2	8	25	-	-
3	-	50	2	-	-	15	8	-	25	-
4	-	50	5	-	15	5	-	15	-	10
5	12	30	5	15	5	-	8	-	25	-
6	10	50	5	-	15	5	8	7	-	-
7	17	30	-	-	15	5	8	15	-	10
8	10	50	5	-	2	-	8	15	-	10
9	20	35	5	15	-	-	-	25	-	-
10	-	50	5	15	-	5	-	-	15	10
11	20	40	5	-	2	-	8	-	25	-
12	12	30	5	-	5	15	8	-	15	10
13	20	40	-	5	-	15	-	-	10	10
14	20	30	5	-	-	15	5	25	-	-
15	20	40	5	15	-	2	8	-	-	10

Tabla 2 Parámetros de proceso para grés porcelánico.

Etapas	Parámetro	Valor	
Molido	Água (%)	40	
	Sólido (%)	60	
	Residuo	Mesh	325
		Retenido (%)	4,5 a 5,0
Prensado	Humedad (%)	6,5	
	Presión (kgf/cm ²)	300	
Cocción	Tiempo total (min)	51	
	Tiempo en patamar (min)	10	
	Temperatura en patamar (°C)	1100, 1120, 1140, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200	

BIBLIOGRAFIA

RAO, H.S.; MUKHERJEE, A. Artificial neural networks for predicting the macromechanical behaviour of ceramic-matrix composites. Computational Materials Science, v. 5, p. 307 – 322, 1996.

GUO, D.; LI, L.; NAN, C.; XIA, J.; GUI, Z. Modeling and analysis of the electrical properties of PZT thought neural networks. Journal of the European Ceramic Society, v. 23, p. 2177 – 2181, 2003.

SCOTT, D. J.; COVENEY, P. V.; KILNER, J. A.; ROSSINY, J. C. H.; ALFORD, N. M. N.
Prediction of the functional properties of ceramic materials from composition using artificial neural networks. *Journal of the European Ceramic Society*, v. 27, p. 4425 – 4435, 2007.