



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

ESTUDO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E MECÂNICAS DE ÓXIDO DE GRAFITE PARA INCORPORAÇÃO EM ARGAMASSA DE REVESTIMENTO

Lilian Keylla Berto¹; Lídia Pereira Amaro²; Geicile Nunes Meneghetti³ Marla Corso⁴; Sílvia Luciana Fávares⁵; Luciana Cristina Soto Herek Rezende⁶

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Bolsista PROBIC-UniCesumar.
lilianberto_engenharia@hotmail.com

²Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Acadêmico Colaborador.
lidia_amaro@hotmail.com

³Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Acadêmico Colaborador.
geicimene@gmail.com

⁴Acadêmica do Curso de Mestrado em Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR.
marlacorso@hotmail.com

⁵Co-Orientadora, doutora, Universidade Estadual de Maringá - UEM.
sifavaro@hotmail.com

⁶Orientadora, PhD, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI.
luciana.rezende@unicesumar.edu.br

RESUMO

A construção Civil é um setor que demanda diversos materiais, como areia, água, cimento, cal, entre outros, gerando desta forma, problemas ambientais graves. A busca por sustentabilidade desencadeou a procura por materiais e tecnologias menos agressivas ao meio ambiente. A argamassa é um dos elementos que vem utilizando essas tecnologias, tanto para melhorar as suas propriedades como para torná-la mais sustentável. A incorporação de carbono na argamassa de revestimento é uma maneira sustentável de melhorar as suas características físicas, químicas e mecânicas. Assim, esta pesquisa tem por objetivo estudar a viabilidade da utilização de óxido de grafite em argamassa de revestimento. Para isso, será realizada a caracterização química, física e mecânica dos materiais utilizados, como a areia, o grafite, e o óxido de grafite. Espera-se a obtenção de resultados satisfatórios com relação a estas propriedades, possibilitando o desenvolvimento de uma argamassa de revestimento mais durável, conseqüentemente sustentável e com maior qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Matriz cerâmica; Compósitos; Nanomateriais.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas atuais e frequentemente debatido é a poluição ambiental. Ela surge por vários motivos, dentre eles destacam-se o desenvolvimento urbano, consumismo, alta escala de produção de resíduos sólidos como o cimento, entre outros. O cimento é um dos materiais mais utilizados em escala global, devido ao aumento de sua demanda para a confecção de concreto e argamassa nos últimos anos, porém sua produção é considerada uma das mais poluentes (BONATO, 2014).

Os países em desenvolvimento têm produzido cimento em grande quantidade, em especial a China e a Índia. A produção de cimento no mundo excedeu 3,6 bilhões de toneladas sendo aproximadamente 1 m³ por pessoa no mundo (CHUAH et al., 2014; FERRO et al., 2014).

Mesmo que seja muito utilizado e tenha alta resistência a compressão, os valores de resistência a tração e à flexão são baixos (LV et al., 2013; FERRO et al., 2014; SAAFI et al., 2015; WANG; HAN; LIU, 2013). Considera-se que o cimento é muito frágil, apresentando durabilidade reduzida e conseqüentemente provocando fissuras nas estruturas e permitindo deformações (CHUAH et al., 2014; LI et al., 2016).

Atualmente há diversos estudos na aplicação de materiais de reforços como os nanomateriais em compósitos cimentícios (LI et al., 2017). Os nanomateriais, entre eles: nanotubos, nanofibras, nanosílicas ou *nanoclay* aos serem adicionados aos compósitos cimentícios, permitem melhorias



nas propriedades mecânicas como resistência à compressão, flexão e à tração num curto prazo, pois apresentam mais ligações com a matriz (CHUAH et al., 2014; LI et al., 2016).

Os nanotubos de carbono incorporados à argamassa podem auxiliar na diminuição de fissuras e poros devido as suas propriedades físicas e químicas (SAHEB; JOG, 1999).

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo o estudo das propriedades físicas e químicas de óxido de grafite, que será obtido segundo metodologia descrita em YANG et al. (2013), visando a economia e melhoria das características químicas, físicas e mecânicas de argamassa de revestimento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS

A Tabela 1 apresenta as análises que serão realizadas nas amostras das matérias primas.

Tabela 1 - Análises que serão realizadas e suas respectivas metodologias utilizadas para a caracterização dos materiais

Análises Físicas	pH	pHmetro
	Absorção de água	ASTM-E-104
	Granulometria ³	NBR 7181/1984 (ANEXO III) NBR 7211 (ABNT, 2009) NBR NM 248 (ABNT,2003)
	FTIR-ATR ^{1,2}	espectrofotômetro Bruker, Vertex 70V.
Análise Calorimétrica	DSC ^{1,2}	Os termogramas serão obtidos sob taxa de aquecimento de 10°C/min, na faixa de temperatura de 25 a 350°C, em um equipamento Shimadzu DSC-50.
Análise Termogravimétrica	TGA ^{1,2}	Equipamento Shimadzu TGA-50, com taxa de aquecimento de 10°C/min de uma temperatura de 25°C até 1000°C, com fluxo de nitrogênio de 50 mL/min.
Análise por meio Óptico	RAMAN ^{1,2}	Espectrofotômetros Raman
Análise de Superfície	MEV ^{1,2}	Equipamento Superscan SS - 550 marca Shimadzu

1 – Análises realizadas na amostra de óxido de grafite.

2- Ensaio que será utilizado o laboratório da UEM

3- Análises realizadas na areia.

O ensaio granulométrico de areia natural média será disposto em distribuição percentual de acordo com a NBR 7211 (ABNT, 2009) e a NBR NM 248 (ABNT,2003). As análises físicas seguirão a normativa ASTM-E-104 para absorção de água, e o pH será determinado pelo uso do pHmetro. Os ensaios de caracterização da areia serão representados pela curva de composição granulométrica, dimensão máxima das partículas e o módulo de finura. Com os ensaios serão determinadas a massa específica, absorção, porcentagem de material pulverulento e cor da matéria orgânica.

O ensaio de caracterização para o óxido de grafite utilizará a Microscopia Eletrônica De Varredura (MEV), Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) e análise Termogravimétrica (TGA)



X
EPCC

Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

com o microscópio marca Shimadzu, modelo SS-550, DSC-50 e TGA-50, respectivamente. Serão utilizados os espectrofotômetros Raman, espectrofotômetro Bruker, Vertex 70V.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de nanomateriais em compósitos cimentícios é considerada uma nova geração de materiais de alta tecnologia. Possibilita a produção de materiais mais resistentes e com maior durabilidade. Desta forma, permite o desenvolvimento de materiais da construção civil mais duráveis, diminuindo a necessidade de intervenções nas edificações e conseqüentemente reduz-se a geração de resíduos sólidos que são lançados no meio ambiente.

Após a obtenção da síntese de óxido de grafite, descrita por YANG et al. (2013), pretende-se obter ótimos resultados físicos e químicos para este material.

A argamassa de revestimento convencional quando aplicada, atinge a secagem muito rapidamente, ocasionando trincas nas edificações. A proposta da adição de óxido de grafite em pequenas proporções busca retardar a cura da argamassa e tornar esse material mais resistente, evitando-se trincas, descolamento e patologias oriundas de infiltrações.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aplicações de óxido de grafite podem melhorar o desempenho de uma matriz cerâmica. Seja nas características visuais podendo diminuir as fissuras, quanto na melhoria das propriedades físicas e químicas promovendo um aumento de resistência. Assim, uma argamassa de revestimento torna-se ambientalmente correta, pois diminui a necessidade de intervenções nas construções.

Desta forma, torna-se essencial a utilização de materiais de boa qualidade na obtenção da síntese, pois interferem diretamente na qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTM E104** – 2. Standard Practice for Maintaining Constant Relative Humidity by Means of Aqueous Solutions, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181: Solo- Análise Granulométrica: Método de ensaio.** Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7211: Agregados para concreto – especificação.** Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248: Agregados - determinação da composição granulométrica.** Rio de Janeiro, 2003.

BONATO, M. M. **Desempenho mecânico e ambiental de concretos e argamassas de cimento portland com substâncias minerais orgânicas e fotocatalíticas.** 2014. 190f. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciências dos Materiais) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2014.

CHUAH, S. et al. Nano reinforced cement and concrete composites and new perspective from graphene oxide. **Construction And Building Materials**, [s.l.], v. 73, p.113-124, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.09.040>.



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

FERRO, G. et al. New Concepts for Next Generation of High Performance Concretes. **Procedia Materials Science**, [s.l.], v. 3, p.1760-1766, 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mspro.2014.06.284>

LI, X. et al. Incorporation of graphene oxide and silica fume into cement paste: A study of dispersion and compressive strength. **Construction And Building Materials**, [s.l.], v. 123, p.327-335, out. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.07.022>.

LI, X. et al. Effects of graphene oxide agglomerates on workability, hydration, microstructure and compressive strength of cement paste. **Construction And Building Materials**, [s.l.], v. 145, p.402-410, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.04.058>.

LV, S. et al. Effect of graphene oxide nanosheets of microstructure and mechanical properties of cement composites. **Construction And Building Materials**, [s.l.], v. 49, p.121-127, dez. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.08.022>

SAAFI, M. et al. Enhanced properties of graphene/fly ash geopolymetric composite cement. **Cement And Concrete Research**, [s.l.], v. 67, p.292-299, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cemconres.2014.08.011>

SAHEB, D. N.; JOG, J. P. **Natural fiber polymer composites: A review**. Advances in polymer technology, Nova lorque, v. 18, n. 4, p. 351-363, Maio, 1999.

WANG, B; HAN, Y; LIU, S. Effect of highly dispersed carbon nanotubes on the flexural toughness of cement-based composites. **Construction And Building Materials**, [s.l.], v. 46, p.8-12, set. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.04.014>.

YANG, K. et al. Preparation and functionalization of graphene nanocomposites for biomedical applications, **Nature Protocols**, v.8, n. 12, 2013.