PURIFICAÇÃO E ESFOLIAÇÃO DE NANOARGILAS aplicadas em nanocompósitos poliméricos

Henrique Cislagui da Silva[1], Frederico Séllos Mattoso[1,2], Dachamir Hotza[3]

[1] *T-cota Labotarório Cerâmico Ltda, Tijucas – SC www.t-cota.com.br (48) 3263 6743 henrique@t-cota.com.br*

[2] *Universidade Federal de Santa Catarina UFSC - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais PGMAT*

[3] *Laboratório Interdisciplinar para o Desenvolvimento de Nanoestruturas (LINDEN - UFSC) Florianópolis – SC www.linden.ufsc.br*

61º Congresso Brasileiro de Cerâmica

04 a 07 de junho de 2017

Gramado - RS

INTRODUÇÃO

Nanocompósitos à base de nanoargila (alumino-silicato lamelar ou montmorilonita MMT) organofílica (*organoclay*) homogeneamente dispersa em matriz polimérica, podem melhorar propriedades dos polímeros, como:

- Resistência mecânica[1];
- Deformação térmica e degradação[1];
- Estabilidade dimensional e acabamento superficial[1];
- Retardância à chama[2];
- Impermeabilização à gases[3].

Um efetivo tratamento de organofilização, à base de cátions orgânicos, requer que as nanoplaquetas de argila estejam livres de impurezas minerais (fração sem CTC) e altamente dispersas[4].



Nanoplaquetas de argila aglomerada (estado natural)

Nanoplaquetas de argila dispersas

1. Pinnavaia, T.J.. Polymer-clay nanocomposites (Wiley 2000);
2. Mouritz, A. P.. Fire Properties of Polymer Composite Materials (Springer 2006);
3. Kalendova, A.. Polymer/clay nanocomposites and their gas barrier properties. Polymer Composites. 34, 9, (2013);
4. Poli, L. A., Effect of sonication on the particle size of montmorillonite clays. J. of Colloid and Interface Science. 325, (2008).

MATERIAIS E MÉTODOS

- **Materiais:** Argila policatiônica natural (Bentonita do Brasil - BdB); carbonato de Sódio (Na_2CO_3) P.A.; hexametafosfato de Sódio ($Na_6P_6O_{18}$) P.A.;
- **Remoção de impurezas:** Dispersão da argila BdB natural em água destilada à 0,5% de $Na_6P_6O_{18}$ e centrifugação à 2.500 G por 10 min.;
- **Ativação da suspensão:** tratamento com 3% de Na_2CO_3;
- **Delaminação:** sonificação da suspensão via ultrassom (450 W) por 5 min.;
- **Análises:** Capacidade de Troca Catiônica (CTC) por Azul de Metileno (ASTM C837–14); Índice de Inchamento (ASTM D5890−11); Difração de Raio-X (DRX - Philips X'Pert®); Fluorescência de Raio-X (FRX - PANalytical Epsilon 3^{X}®); Tamanho e Distribuição de Partículas (Zetasizer Nano ZS®, Malvern).

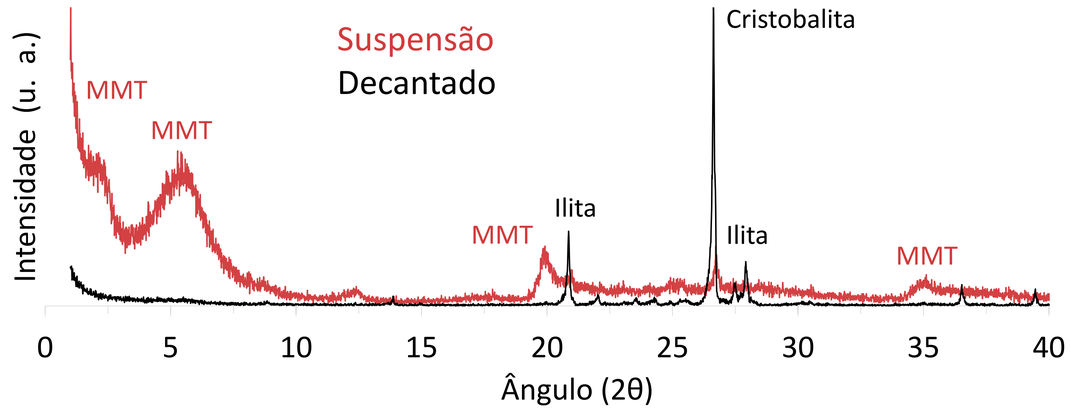
Centrifugação

Pre ***Pós***



RESULTADOS

Fig. 1: Análise DRX



Tab. 1: Análise FRX

Argila	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	Na_2O	CaO	K_2O	Perda ao fogo (% mass)	CTC (meq/100g)	Inchamento (mL/2.0g)
Wyoming EUA (Ref.)	63,0	19,6	4,2	2,3	2,4	1,5	0,5	5,8	67	37
BdB Natural	63,3	16,4	5,5	1,8	0,7	0,6	1,9	7,1	48	5
BdB Suspensão	50,6	17,6	7,7	2,2	0,3	0,8	1,6	14,3	71	10
BdB Decantado	83,4	5,5	0,9	0,4	2,6	0,1	1,8	6,9	0	0
BdB Susp+Ativ	50,9	17,9	8,0	2,2	2,4	0,3	1,6	11,5	**85**	**23**
BdB Susp+Ativ+Ultra	50,8	17,7	7,9	2,1	2,3	0,2	1,7	12,3	**96**	**0**

Fig. 2: CTC X Percentual impureza

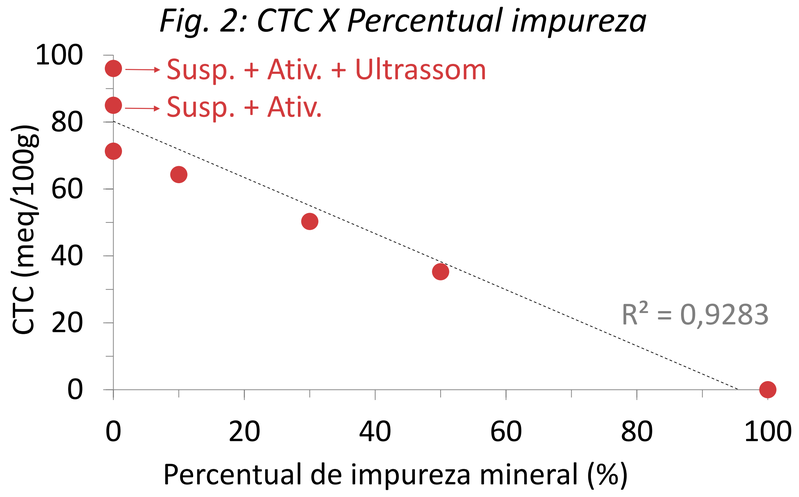
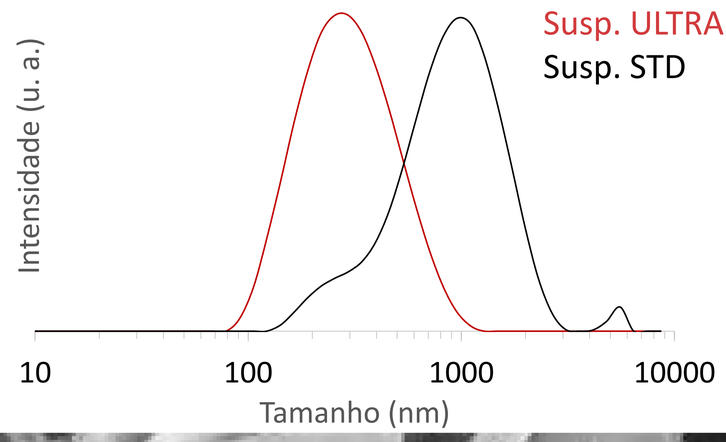


Fig. 3: Tamanho e distribuição de partículas



CONCLUSÃO

- Purificação via dispersão em hexametafosfato de Sódio e centrifugação promovem a remoção da maioria das impurezas minerais (fração sem CTC);
- Ativação da suspensão com Carbonato de Sódio aumenta em **20%** o CTC via troca de cátions Ca^{+2} interlamelares por Na^{+};
- Tratamento da suspensão ativada com ultrassom aumenta em **35%** o CTC e reduz o tamanho de partícula pela delaminação (bimodal para monomodal).

COLABORAÇÃO

T-cota ENGª E MINERAIS INDUSTRIAIS

Finep INOVAÇÃO E PESQUISA

LINDEN nanotecnologia

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

BENTONITA DO BRASIL