

APLICAÇÃO DA NANOTECNOLOGIA NA FABRICAÇÃO DE SELANTE DE POLIURETANO HÍBRIDO



ALPATECHNO[®]
OFERECENDO SOLUÇÕES



Neide T. Barreiros - Mestranda da UNICAMP

Nelcy D. S. Mohallem, Laboratório de Materiais Nanoestruturados do DQ - UFMG.

EMPRESA PURCOM (CENTRO DE PESQUISAS)

Apoio das empresas



plataforma de soluções em poliuretano





MERCADO DE ATUAÇÃO:
INDÚSTRIA;
CONSTRUÇÃO CIVIL;
ELETRÔNICOS;
EMBALAGENS;
HOSPITALAR;
MINERAÇÃO;
TRANSPORTES;
ESPORTES;

**CENTRO DE PESQUISA
PARA POLIURETANOS**

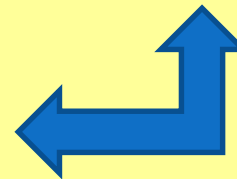
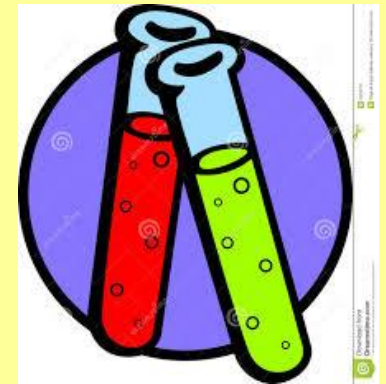


Apoio das empresas



TIB KAT 218
TIB KAT 226
TIB KAT 424

TIB KAT 218 para os polímeros da Momentive e Wacker
TIB KAT 226 e TIB KAT 424 para o MS da Kaneka

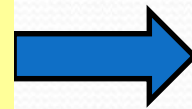


DISTRIBUIDORA NO BRASIL

Apoio das empresas



SELANTES A BASE DE
POLIURETANO MS
HÍBRIDO



SILICONES ALTA
PERFORMANCE

ESPUMAS EXPANSIVAS





ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES



FABRICAÇÃO DE SELANTES

A fabricação de selantes tem passados por constantes alterações em seus processos produtivos, uma das tendências é a aplicação de novas tecnologias, em recentes estudos apontam a utilização de materiais nanométricos nas formulações para a melhoria de propriedades químicas, físicas e durabilidade dos selantes de poliuretanos.



ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES



HISTÓRIA DO POLIURETANO

Em 1849 Wurtz e Hoffmann divulgaram as primeiras pesquisas das reações de isocianato e um compostos hidroxílico.

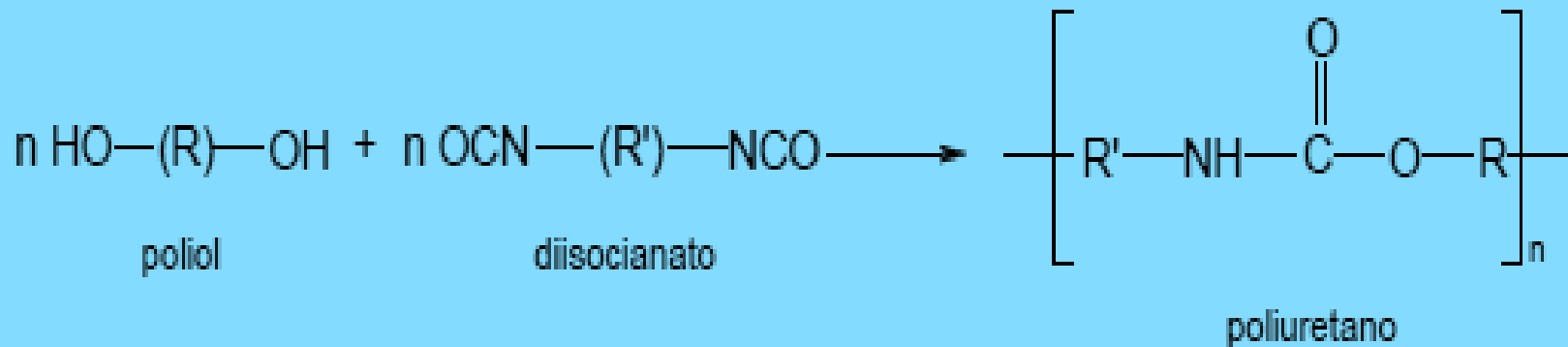
Em 1937 Dr. Otto Bayer e colaboradores, na Alemanha tiveram a iniciativa de produzir poliuretanos a nível industrial com materiais isocianatos.

Na II guerra mundial houve a falta de borracha natural, então a tecnologia da poliuretana surge como alternativa para fabricação de vários produtos que é conhecida e estuda até atualidade.



SÍNTESE DE POLIURETANO

Os poliuretanos são formados através da reação de policondensação entre poliisocianato e poliálcoois, normalmente diisocianatos e diois. Formam o grupos uretanos.



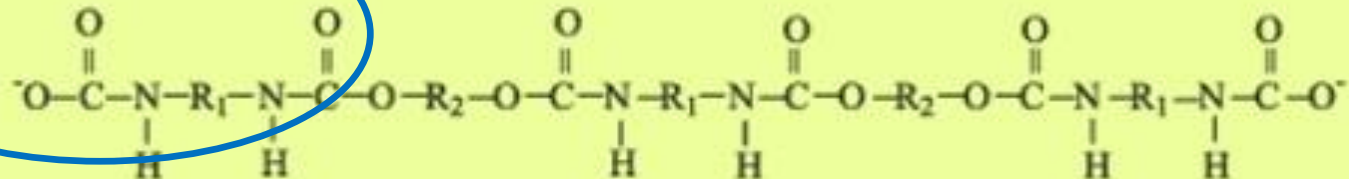
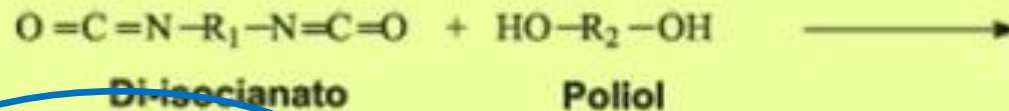


ALPATECHNO[®]
OFERECENDO SOLUÇÕES



TECNOLOGIA DE SELANTES

Pré-polímeros.



Pré-polímero



ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES

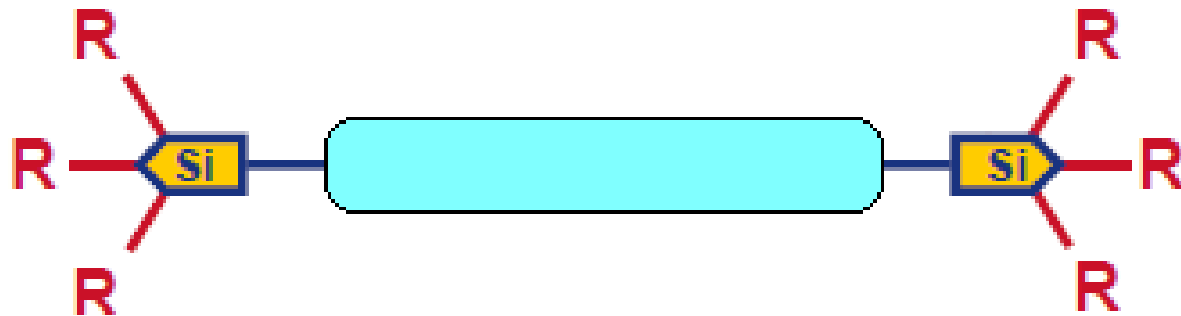


PRÉ-POLÍMERO SPUR

Selantes a base de poliuretano mono componente:

São formados por **isocianato**, **poliol**, **aditivos** e **catalisador**

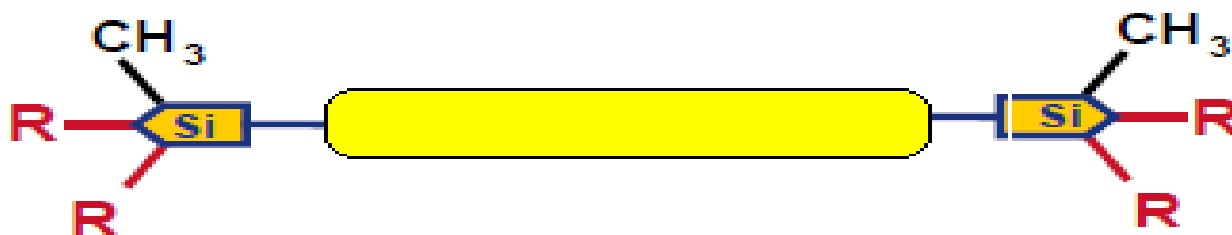
Formando pré-polímeros silanizados .



PRÉ-POLÍMERO MS

Pré-polímero MS foi desenvolvida no Japão pela empresa Kaneka.

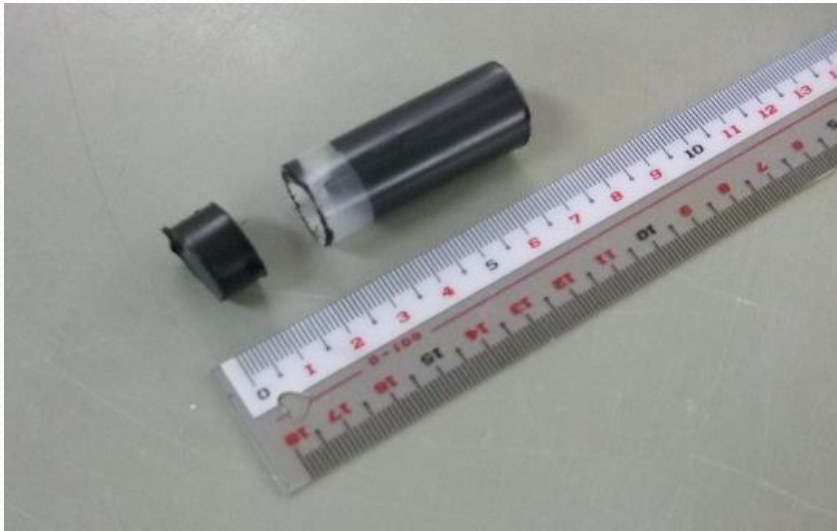
Selantes a base de pré-polímero MS são reativos ao contato com o oxigênio.



PRÉ-POLÍMERO MS

Cura do selante:

Ocorre a cura do externo para o interno do material.



A cada 24 horas 2 a 3 mm.

Tecnologia de Selantes

Definição de selante:

Uma substância capaz de unir ou selar dois tipos de materiais (metal, PVC, alumínio, concreto, madeira, granito, etc).

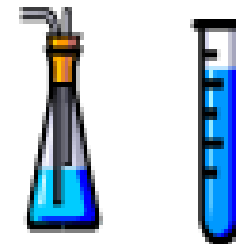
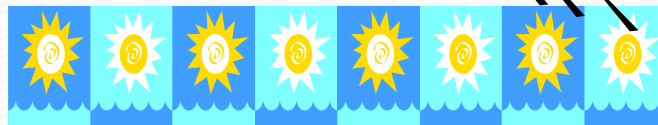
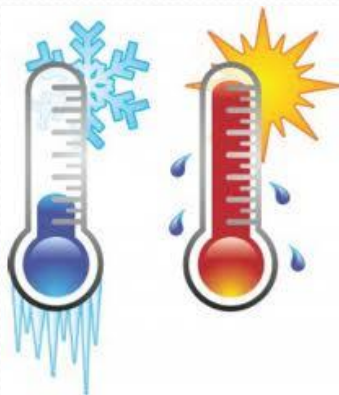
Selante é um material viscoso que muda o seu estado físico após a secagem para estado sólido formando um material com aspecto de borracha ou elástico.

Qual a Função do Selante?

**Preencher espaços vazios formando uma barreira de proteção poeira, ar, gás, líquidos, fumaça e aparência ao local.
Selar dois substratos.**



Influências climáticas, Sujidades, Ruídos.





ALPATECHNO®

OFERECENDO SOLUÇÕES



COMPOSIÇÃO DO SELANTE

Materiais:

- Pré-polímero MS
- Plastificante
- Agente reológico
- Carbonato de cálcio (PCC)
- Aditivos (Agente silanos)
- Catalisador TIB 226
- Pigmentos
- Nanocarbonato de cálcio (NPCC)

FORMULAS BASICA DE SELANTE HÍBRIDO

	Product name	Weight (phr)
MS Polymer	S303H	70
	S203H	30
Plasticizer	Jayflex DIDP	90
Filler	UltraPflex	160
	Hubercarb Q3T	54
Pigment	Ti-Pure R902+	20
Rheology modifier	Crayvallac SL	2
Stabilizer	Tinuvin 328	1
	Tinuvin 770	1
Dehydration agent	Dynasylan VTMO	3
Adhesion promoter	Dynasylan DAMO-T	3
Catalyst	Neostann U-220H	2
Total		436
Polymer content (%)		22.9

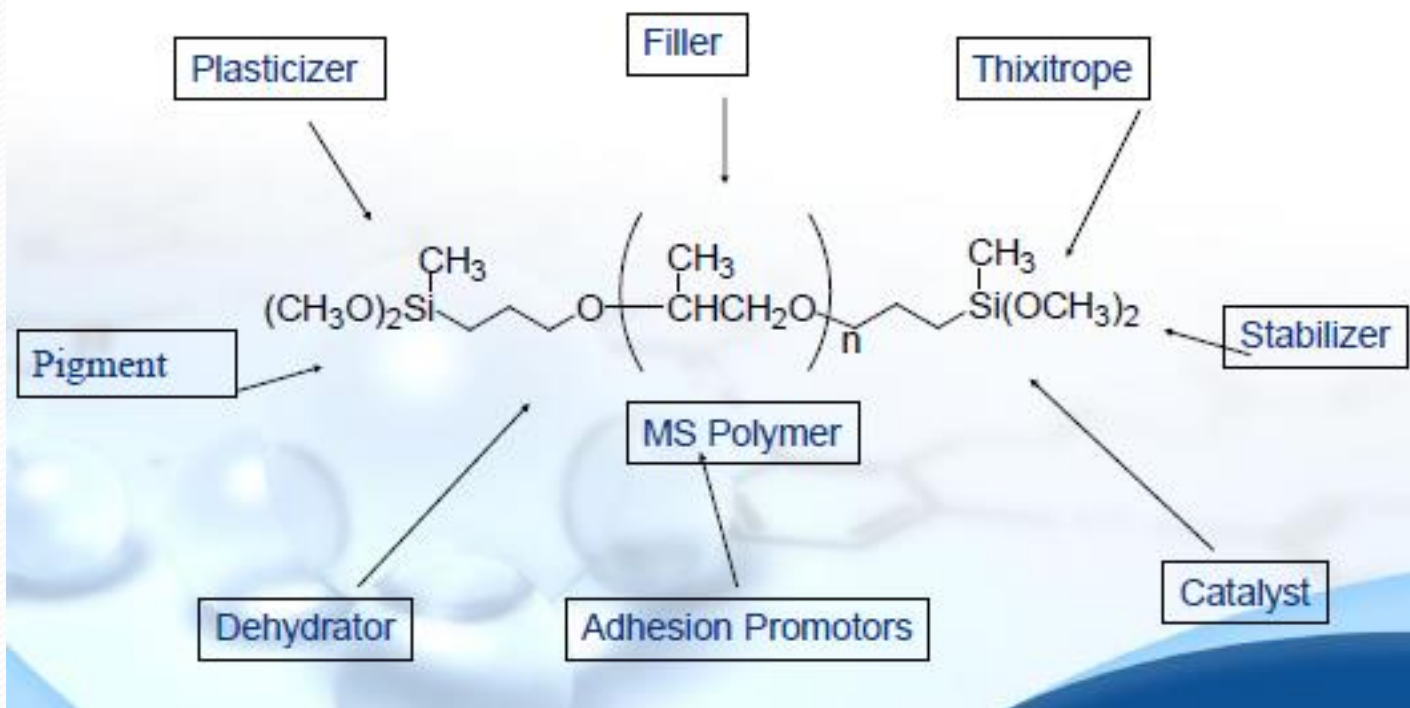
AODRAN[®]

TIB
CHEMICALS

TIB 226

MATERIAS PRIMAS PARA FORMULAÇÃO DE SELANTES

Typical MS Adhesive/Sealant Formulation



Introdução MS Polymer Kaneka



ALPATECHNO[®]

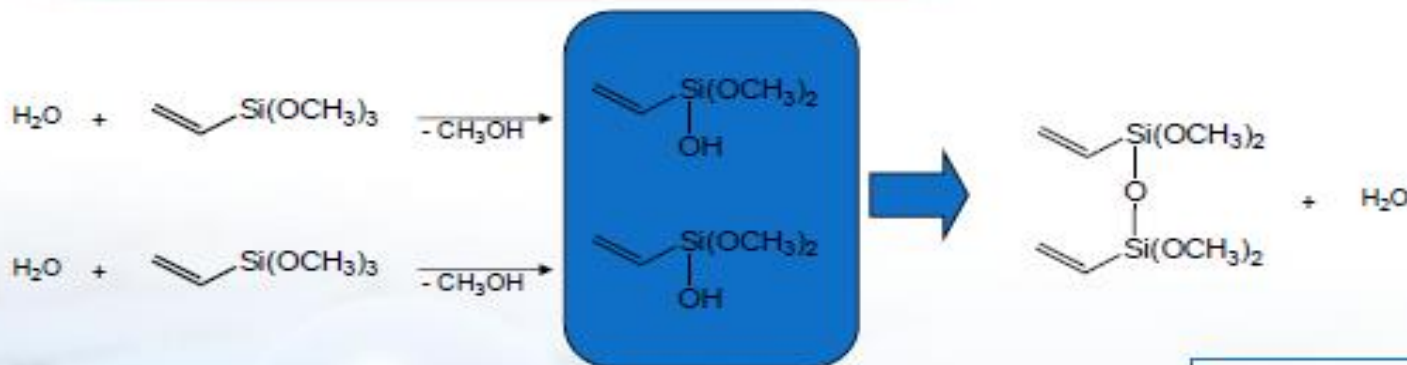
OFERECENDO SOLUÇÕES

AODRAN[®]

TIB
CHEMICALS

CÁLCULO PARA A UTILIZAÇÃO DO SILANO 171

Theoretical calculation of Vinyl Trimethoxy Silane



H₂O is consumed by 2 (CH₃-O-Si-)

It means that H₂O is theoretically consumed by 2/3 of (A-171).

A171=VTMO

However, due to the steric hindrance and / or the reaction speed, we found from our experience that third (CH₃-O-Si-) of A-171 would not react.

One molecule of H₂O would be consumed by one molecule of A-171.

FASE 1

Equipamento planetária para
Mistura dos materiais RPM
(1500 – 1900)

Pré-polímero MS
Óleo plastificante
NPCC
Pigmentos



FASE 2

ADICIONAR CARGAS MINERAIS
ADITIVOS

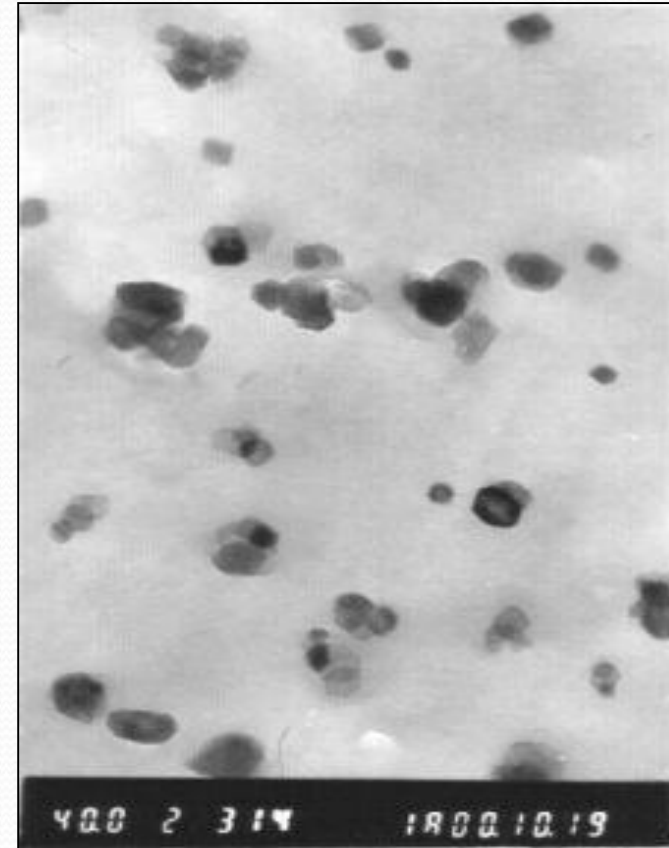
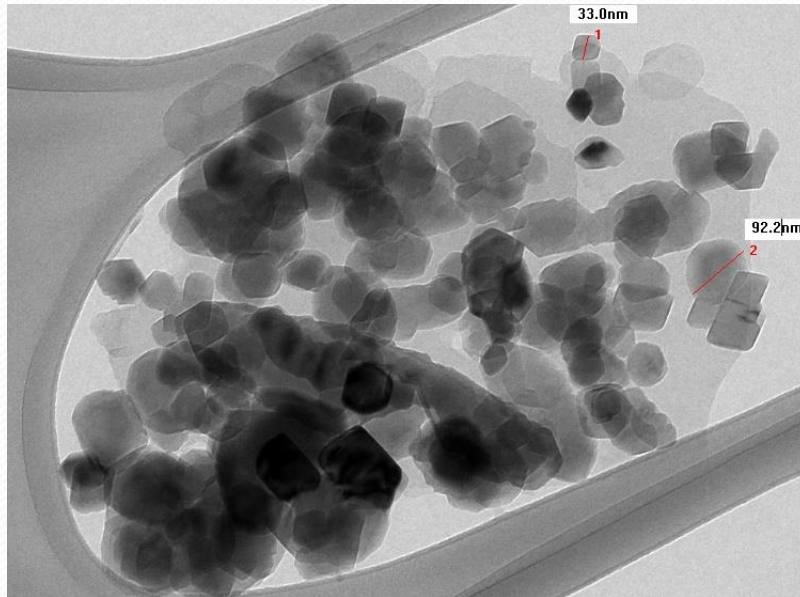
SILANOS
CATALISADOR

FORMAÇÃO DE PASTA HOMOGENIA

SISTEMA DE VACUO



NanoCarbonato de Cálcio (50-80nm)



FORMULAS TESTADAS

Denominação	Padrão (%)	c/3% NPCC	c/15% NPCC
Pré-polímero	20 - 30%	20 - 30%	20 - 30%
PCC	40 - 60%	40 - 60%	40 - 45%
NPCC	-----	3 - 5 %	10 - 15%
Aditivos	10 - 20%	10 - 20%	10 - 20%
Total	100%	103%	105%

Obs.: Outros materiais mantiveram suas concentrações.

PROPRIEDADES

Densidade

Tempo de película (tack-free)

Tração

Alongamento

Dureza

MEV

RESULTADOS

Propriedades	Padrão	c/3% NPCC	c/15% NPCC
Densidade (g/cm ³)	1,50	1,40	1,25
Tack-free (min)	60	45	30
Tração (N/mm)	9,0	12,0	20,0
Alongamento (%)	300	450	700
Módulo (MPa)	1,5	0,7	0,3



ALPATECHNO[®]
OFERECENDO SOLUÇÕES

AODRAN[®]



RESULTADOS TESTE PEEL

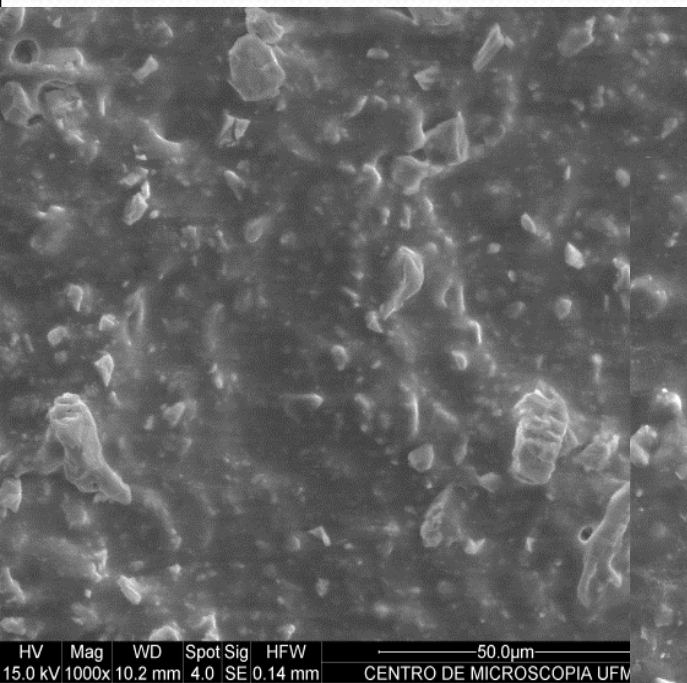




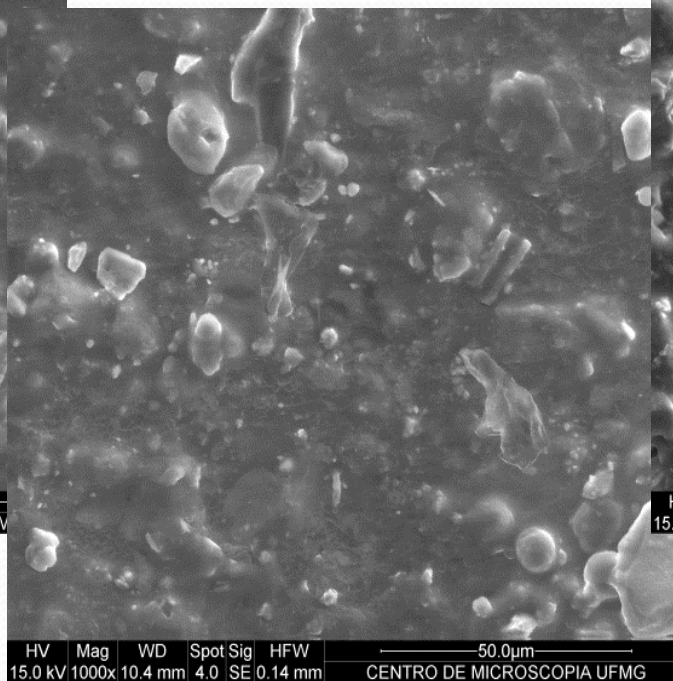
ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES



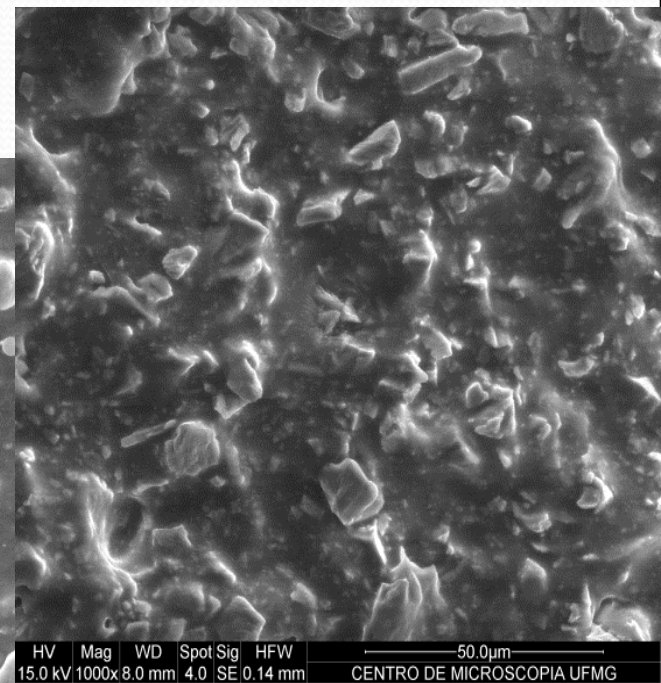
MEV Microscopia eletrônica de Varredura



Sem nano



3 % nano



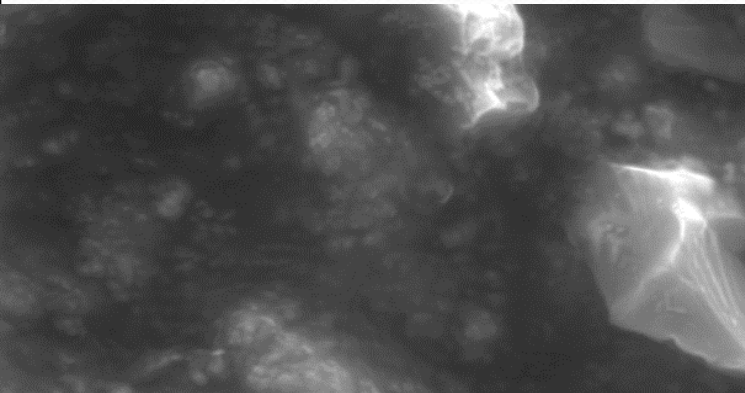
15 % nano



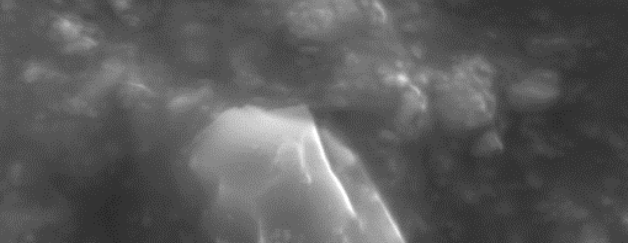
ALPATECHNO[®]
OFERECENDO SOLUÇÕES



RESULTADO DO MEV



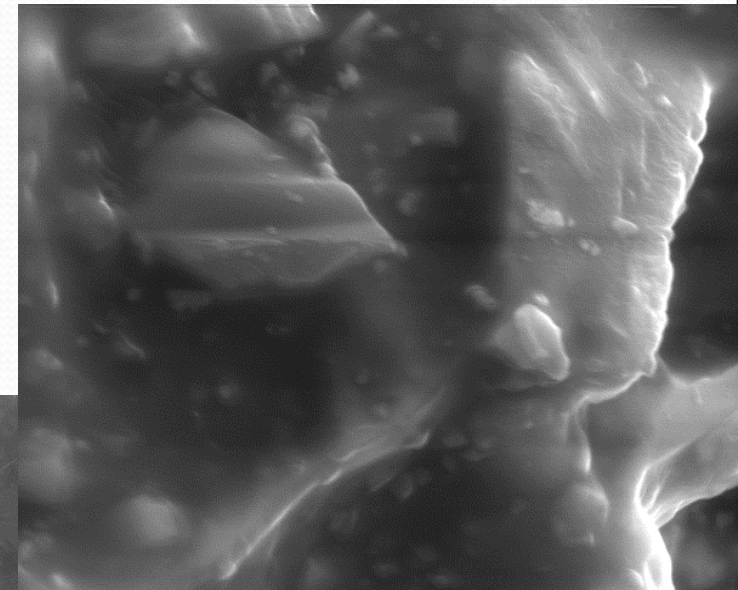
3 % nano



HV	Mag	WD	Spot	Sig	HF	FW	Scale
15.0 kV	10000x	10.2 mm	4.0	SE	13.52	µm	5.0µm

CENTRO DE MICROSCOPIA UFMG

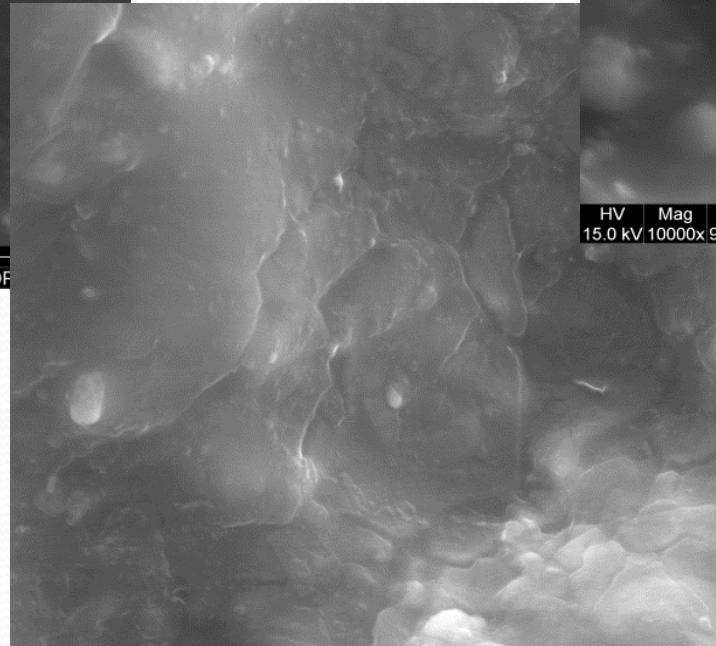
Sem nano



HV	Mag	WD	Spot	Sig	HF	FW	Scale
15.0 kV	10000x	9.8 mm	4.0	SE	13.52	µm	5.0µm

CENTRO DE MICROSCOPIA UFMG

15 % nano



HV	Mag	WD	Spot	Sig	HF	FW	Scale
15.0 kV	10000x	10.4 mm	4.0	SE	13.52	µm	5.0µm

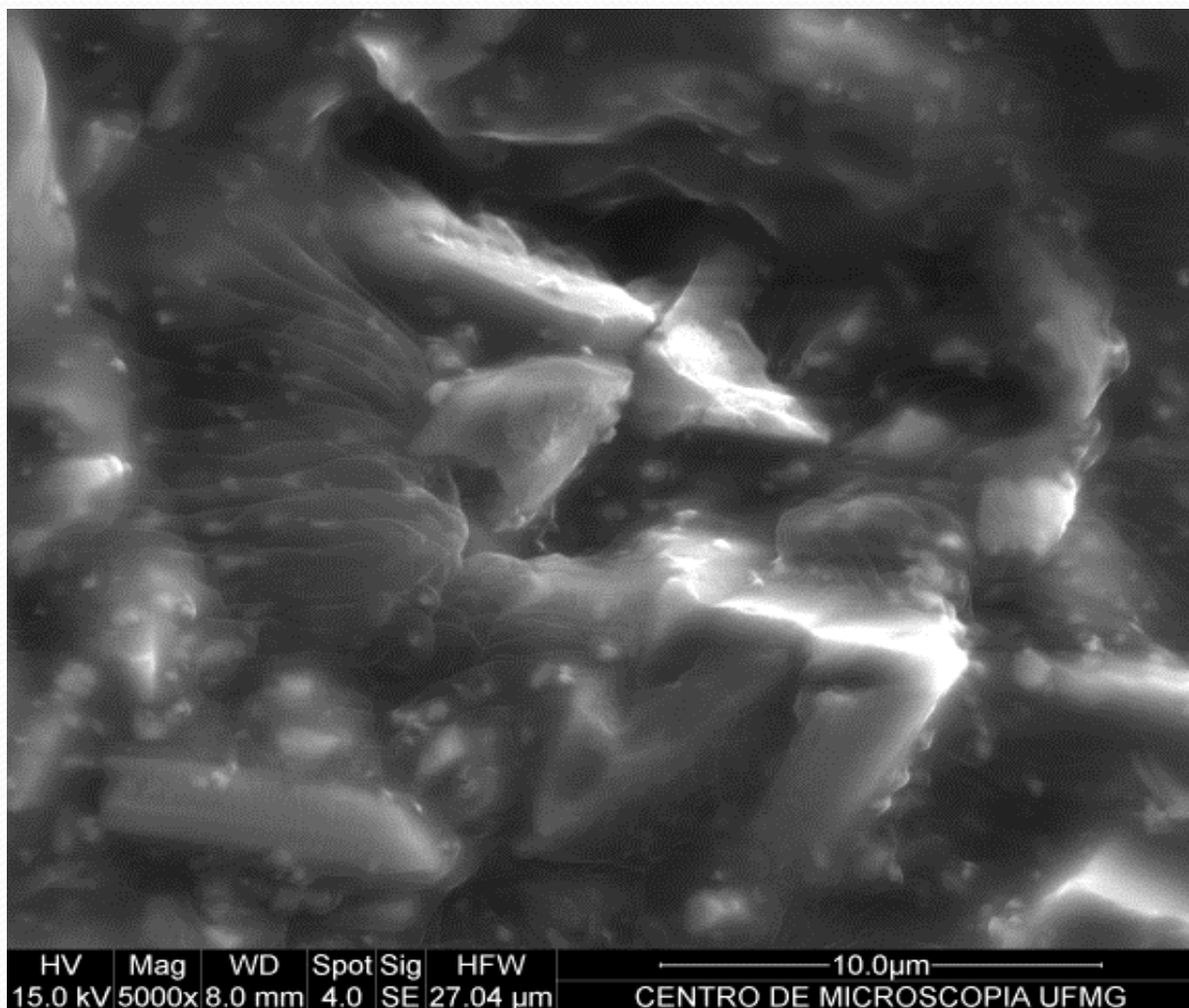
CENTRO DE MICROSCOPIA UFMG



ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES



Resultados de MEV



15 % nano



ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES



Conclusões:

- NPCCC melhora as propriedades do selante de PU.
- NPCCC reduz a densidade do selante de PU.
- Há necessidade de ajustar a proporção de PCC:NPCCC.
- O agente reológico deve ser adicionado à temperatura ambiente.

Conclusões:

- O NPCC auxilia na esfoliação do PCC.
- É importante presença de agentes silanizados.
- Tanto o PCC quanto o NPCC devem estar revestidos com ácidos graxos ou ácidos poliméricos.
- Redução de custo.

Referências Bibliográficas

- 1 – BARREIROS, N. T., “Selantes de Poliuretano”, Curso ministrado no Inst. Avançado de Plásticos – SBC/SP. Maio/2013.
- 2 – RIBEIRO, F. A., “Especificação de Juntas de Movimentação em Revestimentos Cerâmicos de Fachadas de Edifícios”. Dissertação USP. Julho/2006.
- 3 – MARQUES, J. L. S., “Desenvolvimento de Adesivos Nanocompósitos de Poliuretano à Base de Óleo de Mamona”. Dissertação PPGEM, UFRGS. 2009.
- 4 – NETO, J. R. A. et al. “Influência da Adição de uma Carga Nanoparticulada no Desempenho de Compósitos Poliuretanos / Fibra de Juta”. Polímeros: Ciência e Tecnologia. Vol. 7, nº1, p. 10-15, 2007.
- 5 – WU, J. et al, “Flame Retardant Polyurethane Elastomer Nanocomposite Applied to Coal Mines as Air-Leak Sealants”. Journal of Applied Polymer Science, 2013.
- 6 – ZHANG, J. et al, “Preparation and Characterization of Nano/Micro Calcium Carbonate Particles/Polypropylene Composites”. Journal of Applied Polymer Science, Vol. 119, p. 3560-3565, 2011.

Referências Bibliográficas

7 - CANEVAROLO JR, S. V. Ciência dos Polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 1.ed. São Paulo. ArtLiber Editora, 2002.

8 - PANDOLFELLI, V. C.; OLIVEIRA, I.R.; STUDART, A. R. e PILEGGI, R. G. Dispersão e empacotamento de partículas. Princípios e aplicações em processamento cerâmico. São Paulo. Fazendo Arte Editorial, 2000.

9 -X ANTHOS, M. Functional fillers for plastics. 2. ed. [S.l.]: WILEY-VCH Verlag, 2005.



ALPATECHNO®
OFERECENDO SOLUÇÕES

Contato para consultoria

Neide Barreiros

Email: neidetbarreiros@gmail.com

Tel. (11) 9 8571-5274

(11) 4392-4158



ALPATECHNO[®]
OFERECENDO SOLUÇÕES

OBRIGADA !!!