

NELMA ELISA FARIAS KUNRATH ALBANEZ

**PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS  
PREPARADOS COM ARGILAS ESMECTITAS (BENTONITA),  
AMIDO E SACAROSE**

São Paulo  
2008

NELMA ELISA FARIAS KUNRATH ALBANEZ

**PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCOMPÓSITOS  
PREPARADOS COM ARGILAS ESMECTITAS (BENTONITA),  
AMIDO E SACAROSE**

Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do Título de Doutor em Engenharia.

Área de concentração:  
Engenharia Metalúrgica e de Materiais.

Orientador: Professor Dr. Francisco Rolando Valenzuela-Díaz .

São Paulo  
2008

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Albanez, Nelma Elisa Farias Kunraath**

**Preparação e caracterização de nanocompósitos preparados com argilas esmectitas (bentonita), amido e sacarose / N.E.F.K. Albanez. -- São Paulo, 2008.**

**p.**

**Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais.**

**1. Argilas (Características; Aplicações) 2. Argilas (Tratamento químico) I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais II. t.**

## Nelma Elisa Farias Kunrath Albanez

Formada em Química Industrial, pela Universidade Federal de Santa Maria - RS (UFSM/RS) no ano de 1980. Mestre em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear Básica, pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN/USP) no ano de 1996, com o trabalho intitulado: "Obtenção de Óxido de Cério com Alta Área Superficial Específica", orientada pelo Dr. José Carlos Bressiani.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Francisco Rolando Valenzuela-Díaz, pelo seu empenho na orientação deste Doutorado e acima de tudo pela sua compreensão.

Aos amigos, Valquíria Kozievitch, Carolina Pinto, Guillermo Ruperto Martín Cortés, Kleberson Pereira, Wilson pela amizade, carinho e apoio dispensados à minha pessoa, principalmente às amigas Miriam de Abreu e Shirley Cosin, que me incentivaram em todos os momentos.

Aos colegas do Laboratório de Matérias-Primas Particuladas e Sólidos Não Metálicos (LMPSol).

Aos professores da Escola Politécnica de Engenharia Metalúrgica e de Materiais que contribuíram com seus conhecimentos e equipamentos para a execução deste trabalhos.

Aos amigos que estiveram e estão ao meu lado, principalmente quando preciso de mais atenção.

À minha família. Meu marido e meus filhos.

A todos, que de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

*"O valor de todo o conhecimento está no seu vínculo com as nossas necessidades, aspirações e ações; de outra forma, o conhecimento torna-se um simples lastro de memória, capaz apenas - como um navio que navega com demasiado peso - de diminuir a oscilação da vida quotidiana."*

*V. O. Kliutchevski*

*A meu marido*

*Antoni o Apareci do Al banez.*

*Meus filhos*

***Daniel***

***Bruno***

Minha gratidão por participarem da minha vida.

***Raul***

Com muita saudade, sempre presente em nossos corações.

## RESUMO

A necessidade de materiais modernos, isto é, com características diferenciadas, é cada vez maior e tornou muito grande a pesquisa por novos materiais. Nos últimos anos materiais carbonáceos têm sido utilizados na sorção em estações de tratamento de águas residuais. A desvantagem apresentada por esses materiais é o seu alto custo. Para a obtenção dos nanocompósitos, utilizaram-se materiais de baixo custo: argila chocolate proveniente do Estado da Paraíba, Brasil, amido de milho e sacarose. Para diminuir o custo do carvão ativado estudaram-se compostos do mesmo com bentonita. As amostras foram tratadas termicamente a 110°C, 350 °C, 500°C, 700°C e 900°C. Os materiais obtidos foram estudados por Difração de raios X - DRX, Análises Térmicas e microscopia eletrônica de varredura – MEV. Foi avaliada a sua capacidade de sorção de azul de metileno. Obteve-se nanocompósitos para todas as concentrações de amido e para concentrações iniciais de 5% e 10% de sacarose. Os materiais que apresentaram melhor capacidade de sorção foram os formados pela argila e carvão ativado em pó. Percebeu-se, também, a influência da temperatura de secagem da argila. À medida que aumenta a temperatura, a capacidade de sorção diminui. Os valores de adsorção obtidos com as amostras contendo amido de milho foram em torno de 200mg/g de sorvente e, no caso do carvão ativado em torno de 400mg/g, mas os materiais derivados de amido podem apresentar potencial de uso devido ao baixo custo do amido com relação ao carvão ativo.



## ABSTRACT

The need of modern materials, that is, with differentiated characteristics, is bigger every time and it turned very big the research for new materials. In the recent years carbonaceous material has been used to sorption action in sorption stations in wastewater treatment plant. The disadvantage presented by those materials is its high cost. For the attainment of the nanocomposite, they had been used low cost material: clay "chocolate" from the State of the Paraíba, Brazil, corn starch and sucrose. To decrease the cost of the activated coal they were studied composites of the same with bentonite. Samples had been thermally treated by 110°C, 350 °C, 500°C, 700°C and 900°C. The gotten materials had been studied by X – Ray Diffraction - DRX, Thermal Analyses and scanning electronic microscopy - MEV. It was assessed for its ability to sorption of methylene blue. It was obtained nanocomposite for all the concentrations of starch and for initial concentrations of 5% and 10% of sucrose. The materials that presented better sorption capacity were formed them by the clay and powdered activated coal. It was noticed, too, the influence of temperature for drying the clay. As the temperature increases, the ability to sorption decreases. The adsorption values obtained with the samples contend corn starch they were about of 200 mg/g of sorptive and, in the case of the coal activated about of 400 mg/g, but the derived materials of starch can present potential of use due to the low cost of the starch with relationship to the active coal.

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO E OBJETIVOS</b> .....	<b>1</b>
<b>2 - REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 - ARGILAS INDUSTRIAIS</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1.1 - Aplicações Industriais das Argilas</b> .....	<b>3</b>
2.1.1.1 - Principais aplicações das argilas .....	6
<b>2.2 - BENTONITAS (ARGILAS ESMECTÍICAS)</b> .....	<b>8</b>
2.2.1- Estrutura Cristalina.....	8
2.2.2 - Nomenclatura dos Argilominerais .....	13
2.2.3 - Propriedades físicas das argilas.....	16
2.2.4 Alguns comentários sobre a água nas Argilas, sua natureza, seu papel/16	
2.2.5 - Argilas Bentoníticas do Estado da Paraíba.....	18
2.2.6 - Terras Fuller.....	18
<b>2.3 - NANOCOMPÓSITOS</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4 – AMIDO</b> .....	<b>20</b>
2.4.1 - Hidrólise do Amido.....	20
2.4.2- Estrutura molecular.....	21
2.4.3-Nomenclatura - Amido / Fécula.....	21
2.4.4 -Usos industriais do amido .....	22
2.4.4.1 - Amido termoplástico.....	22
2.4.4.2 - Preparação de compósitos a base de amido.....	24
2.4.4.3 - Preparação de espumas a base de amido- fécula de mandioca.....	24
2.4.4.4- Preparação de filmes biodegradáveis a base de amido.....	24
2.4.4.5 - Preparação de filmes e polímeros amido/bentonita .....	23
<b>2.5 - ADSORÇÃO</b> .....	<b>25</b>
2.5.1 - Determinação da área superficial específica.....	29
<b>2.6 - CARVÃO ATIVADO</b> .....	<b>30</b>

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

