



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE USINAS TERMELÉTRICAS

Denise Alves Fungaro, **Juliana de Carvalho Izidoro** e
Anderson Oliveira de Andrade

2007

INTRODUÇÃO



PROCESSOS INDUSTRIAIS

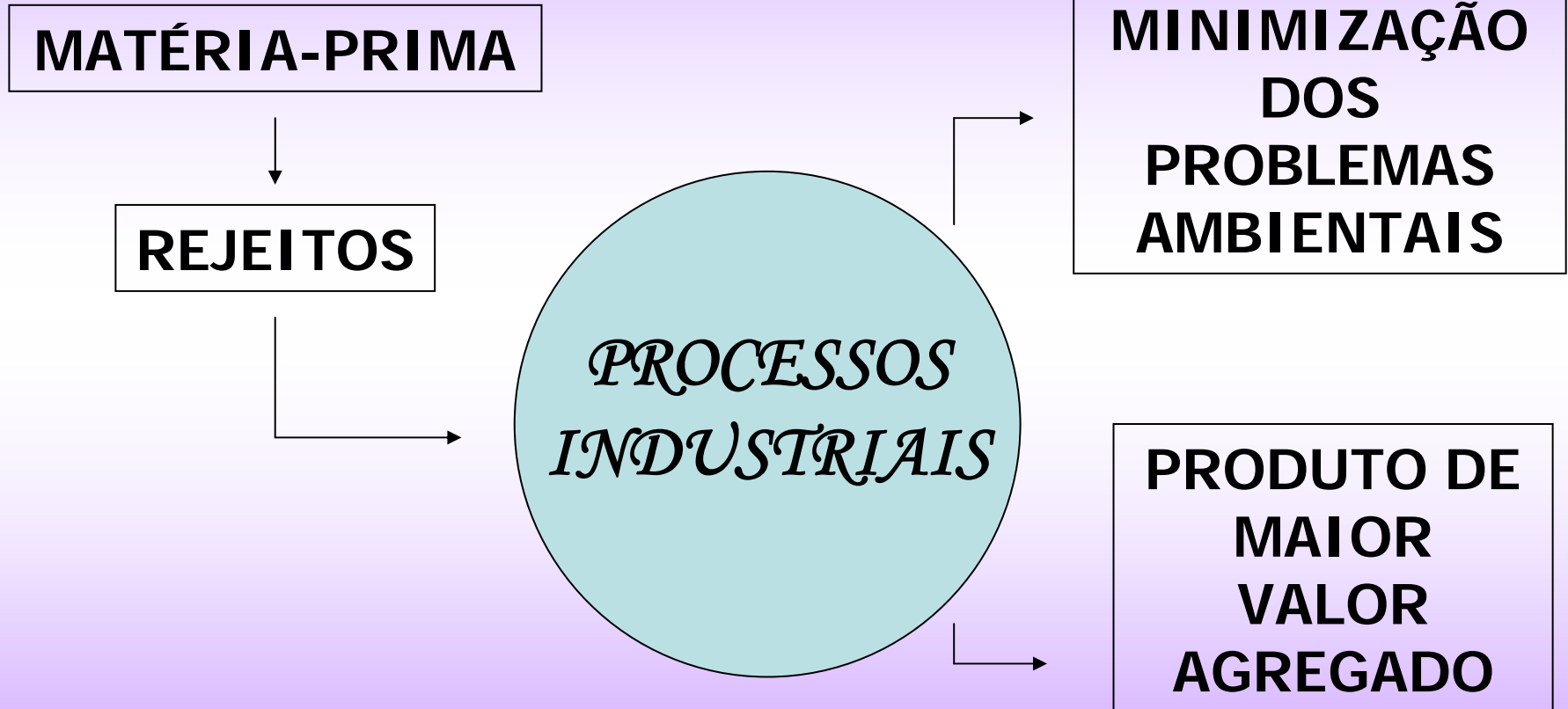


**DANOS À
SAÚDE E AO
MEIO
AMBIENTE**

**Composição
Química**

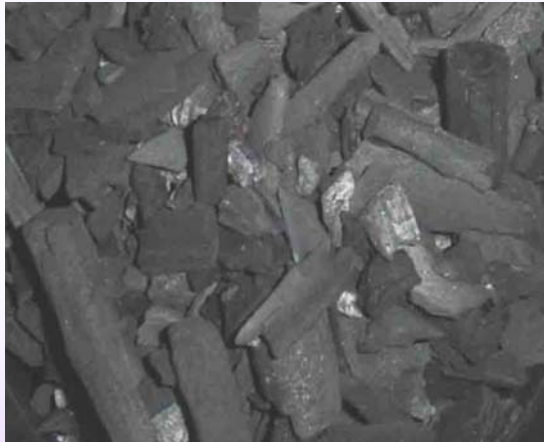
- Acondicionamento
- Coleta / Transporte
- Tratamento
- Disposição final

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

Usinas termelétricas



CARVÃO MINERAL



PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



PRODUÇÃO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS POTENCIALMENTE
TÓXICOS

- 3 milhões de ton de cinzas de carvão
são produzidas no país ao ano



INTRODUÇÃO



Principais aplicações

- Reaproveitamento nas indústrias de materiais de construção ~ 34 % da cinza gerada;
 - Restante: disposição inadequada;

Danos ambientais causados pelas cinzas

- Contaminação do solo;
- Contaminação de lençol freático;
 - Contaminação de rios;
- Contaminação da vegetação;

INTRODUÇÃO

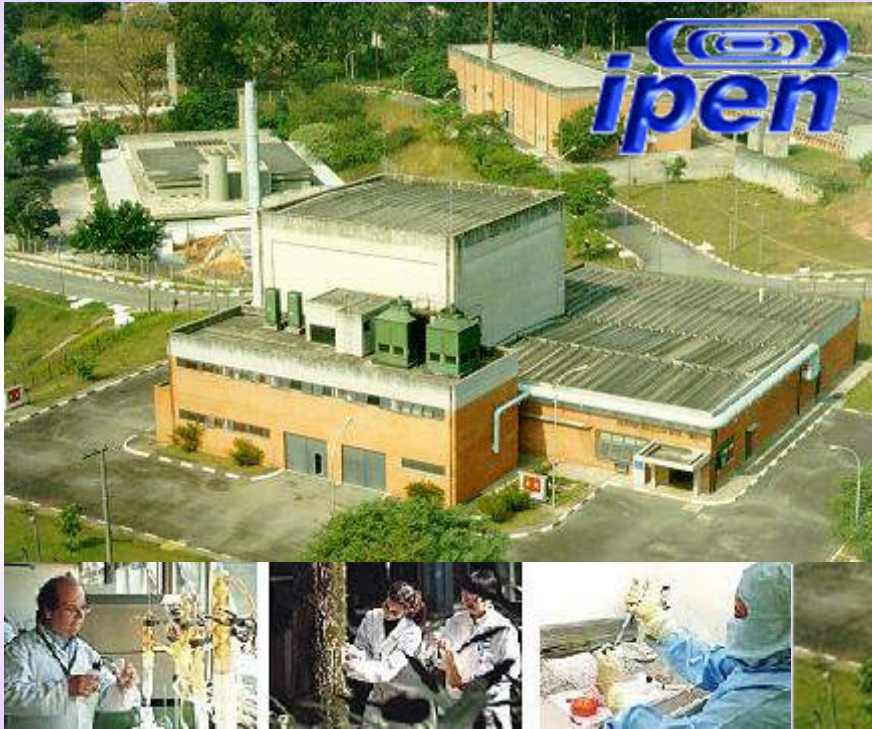


- **A ampliação das potencialidades de utilização das cinzas de carvão é uma forma de reduzir os problemas ambientais por elas gerados.**
- Parcerias entre centros de pesquisa e indústrias contribuem para o desenvolvimento de novos materiais a partir de matérias-primas secundárias.

INTRODUÇÃO



Presente projeto → parceria entre:



- Grupo de pesquisa formado por pesquisadores, estudantes de pós-graduação e graduação;
- Auxílio financeiro: CNPq / Companhia Carbonífera do Cambuí Ltda.

Usina Termelétrica de Figueira



Localização: Município de Figueira (~ 10.000 hab), nordeste do Estado do Paraná

Potencial de geração de energia elétrica:
20MW

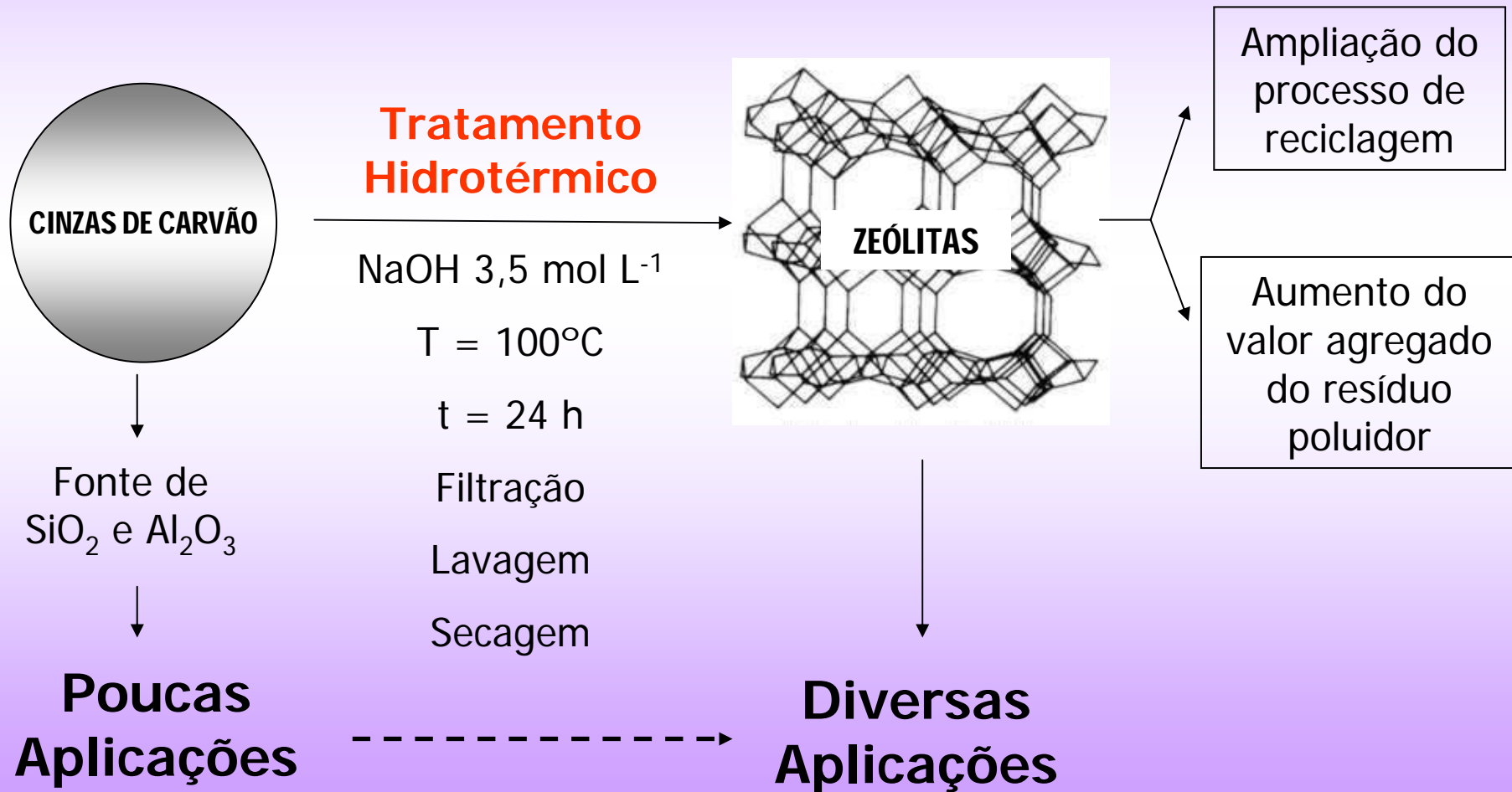
Administração, operação e manutenção:
Companhia Carbonífera do Cambuí



Impacto ambiental: cerca de 250 mil ton/ano de resíduos sólidos dispostos inadequadamente

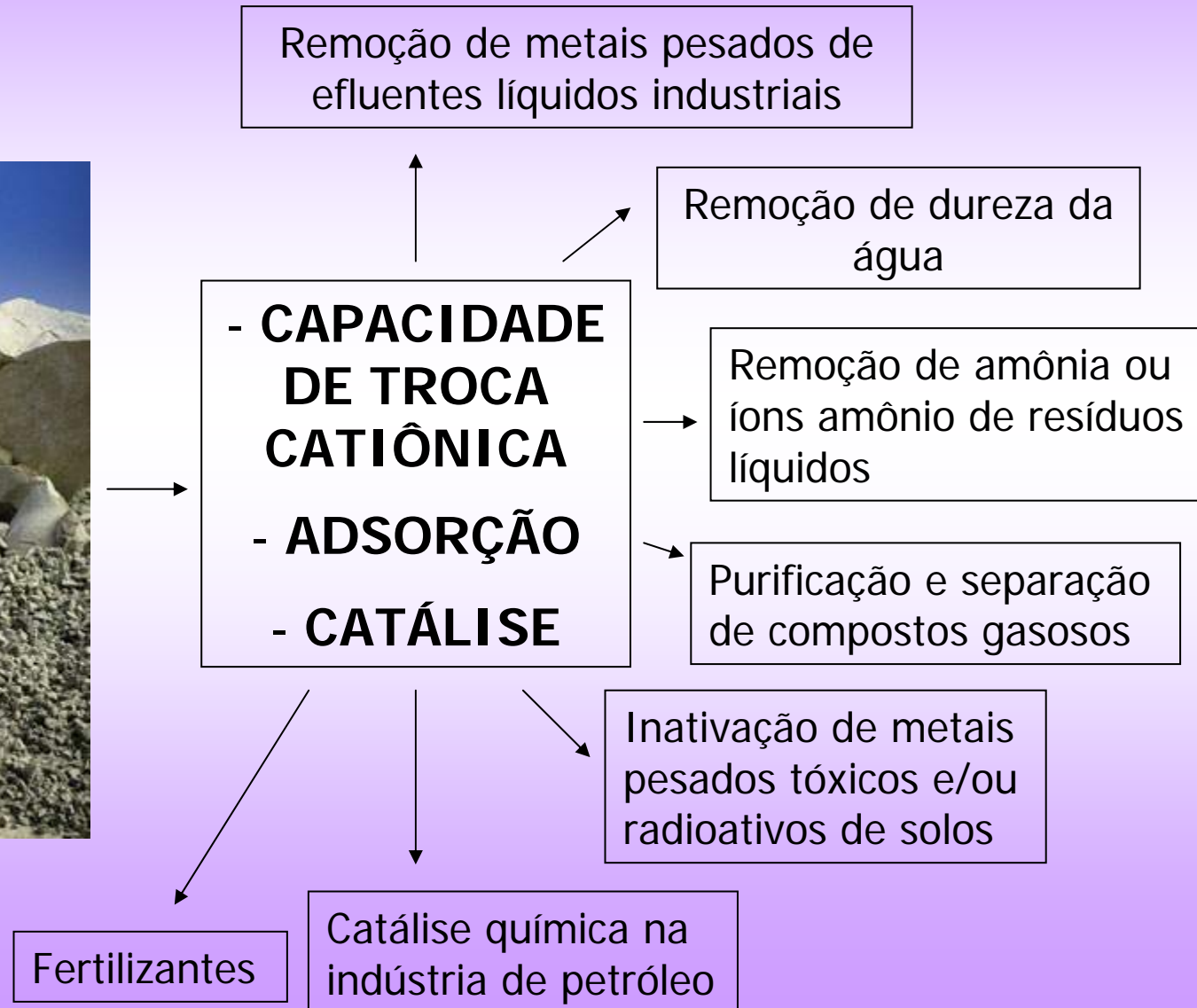
ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Transformação de resíduo em material adsorvente



ESTRATÉGIA DE AÇÃO

Aplicações das zeólitas



ESTRATÉGIA DE AÇÃO



Estudos Realizados

- Determinação das condições ótimas para a síntese de zeólitas a partir de diferentes tipos de cinzas de carvão da Usina Termelétrica de Figueira;
- Aplicação no tratamento de drenagem ácida de mina – DAM gerada nas atividades de mineração;
- Aplicação na remediação de solo contaminado;
- Aplicação no tratamento de efluente de galvanoplastia;
- Aplicação no tratamento de efluente contaminado com corante;

RESULTADOS ALCANÇADOS

Tratamento de drenagem ácida de mina

Atividades de mineração



carvão siltito pirita

Rejeitos ricos em sulfetos de ferro

Oxidação

Ar, água e ação de bactérias

Danos ambientais



DAM

Tratada com zeólitas de cinzas de carvão

Redução das concentrações de Pb, Cd, Mn, Cu, Cr e As e elevação de pH

Acidez e ↑ [] de metais tóxicos

RESULTADOS ALCANÇADOS

Remediação de solo contaminado



RESULTADOS ALCANÇADOS

Tratamento de efluente de galvanoplastia

Indústrias de tratamento de superfície



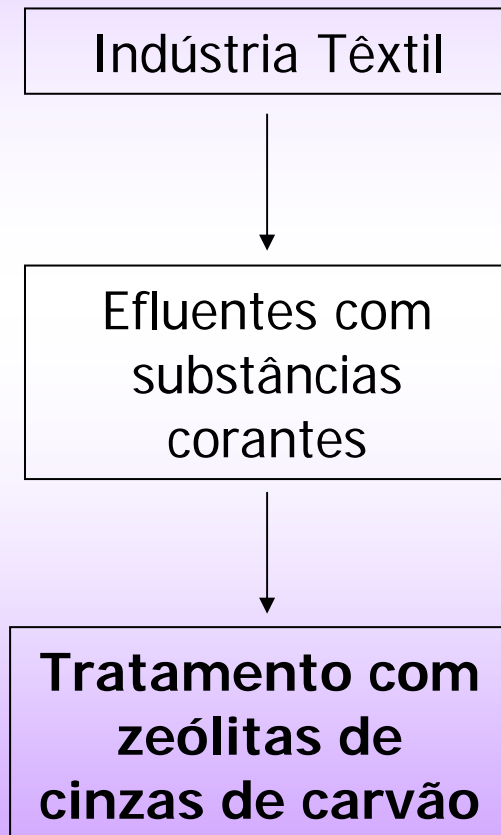
Efluentes com altas concentrações de metais dissolvidos

Tratamento com zeólitas de cinzas de carvão

[] do metal e pH dentro dos limites permitidos pela legislação para descarte no meio ambiente (Resolução CONAMA)

RESULTADOS ALCANÇADOS

Tratamento de efluente contaminado com corante



REDUÇÃO DE COR

→

CONSIDERAÇÕES FINAIS



- Os resultados mostraram que a implantação da produção de zeólita sintetizada a partir de cinzas de carvão em usinas termelétricas é uma alternativa importante sob os pontos de vista de estratégia econômica e ambiental para a concretização da concepção de Desenvolvimento Sustentável.
- O custo da implantação de produção de zeólita de cinzas de carvão foi estimado em R\$ 24939,52 / ton de zeólita produzida. Considerando R\$ 28,00 / Kg o preço da comercialização da zeólita, um retorno do investimento de implantação (break-even) á partir da produção de 43 toneladas de zeólita.
- Próxima etapa: ampliação de escala do processo de zeolitização de cinzas de carvão, cuja proposta foi encaminhada para aprovação da Eletrobrás.

PREMIAÇÃO DO PROJETO



XIX PRÊMIO JOVEM CIENTISTA DO CNPq

“Tratamento de efluentes industriais usando material zeolítico preparado com cinzas de carvão”

Orientação: Dra. Denise Alves Fungaro

Estudante: Juliana de Carvalho Izidoro

Brasil - Brasília – 2003

3ª EDIÇÃO DO PRÊMIO BRAMEX AMBIENTAL

“Contribuição à Preservação Ambiental em Região de Complexo Carboelétrico”

Brasil - São Paulo - 2005

PRÊMIO INTERNACIONAL DA ÁGUA E DA CIÊNCIA

“Application of zeolite synthesized from fly ash as an adsorbent to the decontamination of wastewater”

França – Cannes – 2006

PRÊMIO FERNANDO CERVIÑO LOPEZ - NOVAS TÉCNICAS DE RECICLAGEM

“Reciclagem de Resíduos Gerados em Usina Termelétrica para Aplicação na Remoção de Corante em Água”

Brasil - São Paulo – 2007

**OBRIQADA
PELA ATENÇÃO
DE TODOS!**