

# **SATC**

---

## **Centro Tecnológico**

**I SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA E SUSTENTABILIDADE**

Pesquisador, Prof. Dr. Thiago Fernandes de Aquino

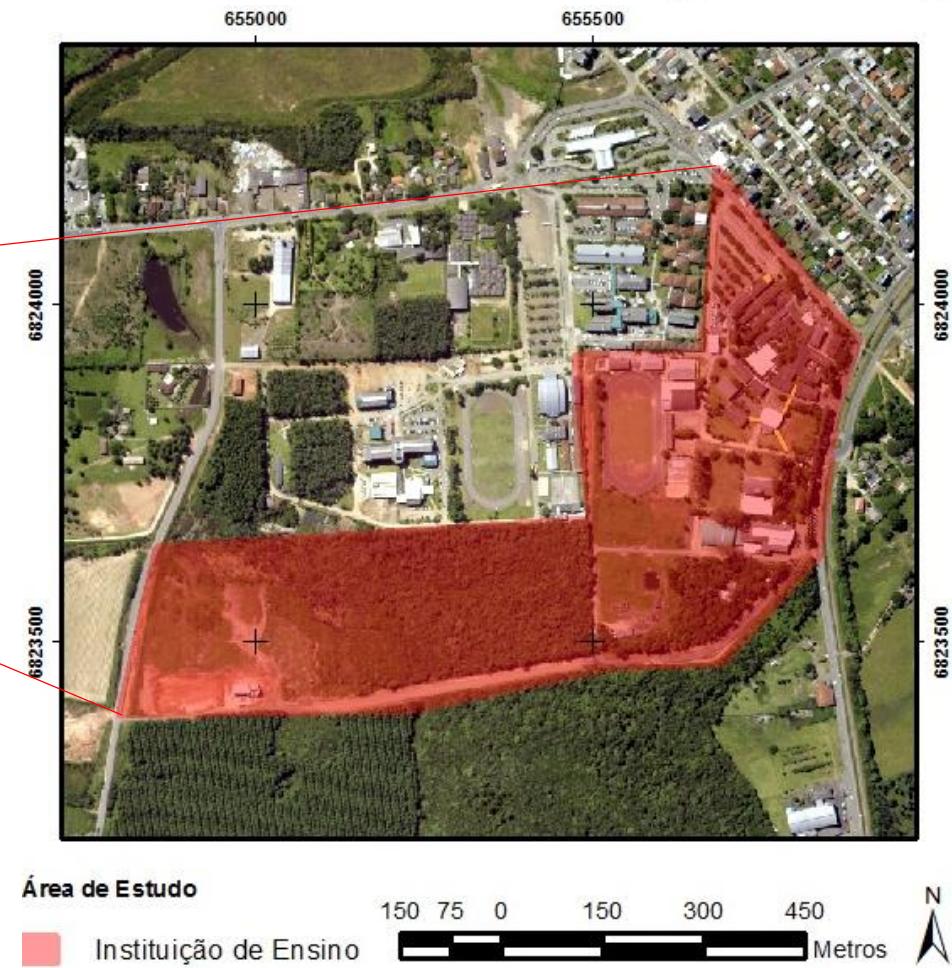
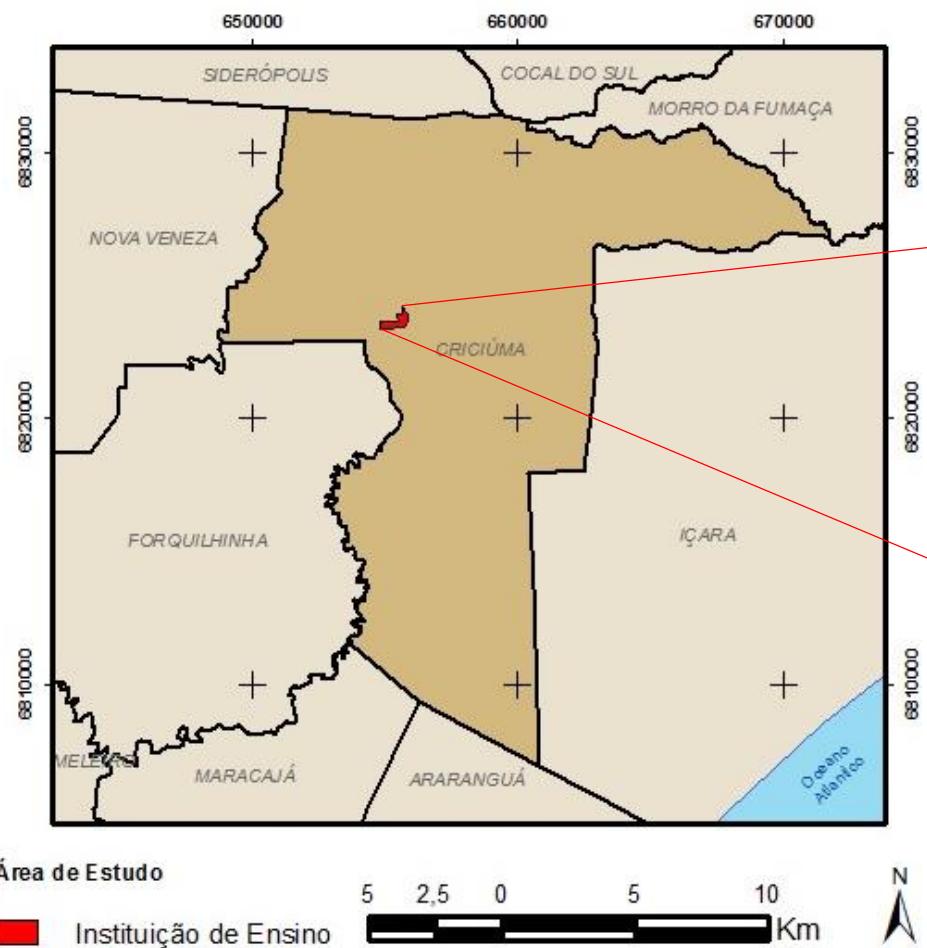
Araranguá, 16 de Agosto de 2018

# SATC



- Entidade Filantrópica criada em 1959 por iniciativa das Indústrias Carboníferas da Região.
- Atualmente possui aproximadamente 5 mil alunos

Localizada em Criciúma-SC, possui 38.000m<sup>2</sup> área construída





**SATC**  
EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA



**Colégio**



**Faculdade**



**Centro Tecnológico**

# Colégio SATC

Ensino Infantil e Ensino Fundamental

Ensino Médio

Curso Técnico Presencial e a Distância

Unidade de Idiomas

Oficina de Talentos





**SATC**  
EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA



Colégio



Faculdade



Centro Tecnológico

# Faculdade SATC

Engenharia Mecânica

Engenharia Elétrica

Engenharia Química

Engenharia da Computação

Engenharia de Minas

Engenharia Mecatrônica

Jornalismo

Publicidade e Propaganda

Design Gráfico

Tecnologia em Automação Industrial

Tecnologia em Manutenção Industrial

Cursos de Extensão

Pós Graduação e Mestrado





**SATC**  
EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA



Colégio

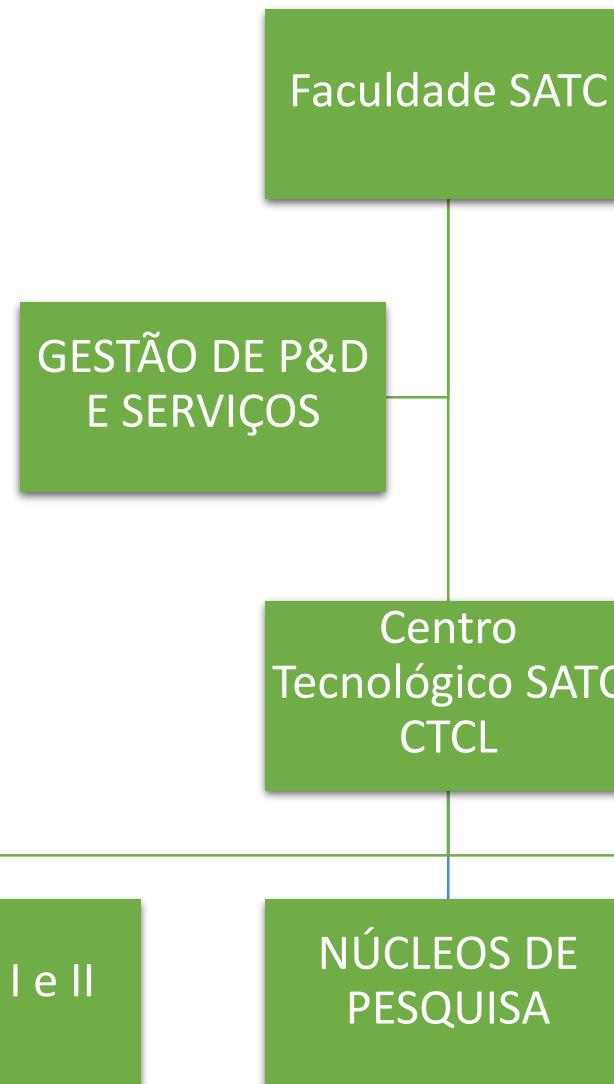


Faculdade



**Centro Tecnológico**

# CENTRO TECNOLÓGICO SATC



- Início das atividades com grupo de trabalho associado à recuperação ambiental;
- Sede própria em 2013, construída com recursos de P&D;
- Incorporado pela Faculdade em 2013;
- Agregou os Laboratórios em 2015 (LABSATC I) e 2017 (LABSATC II);
- Atualmente possui:
  - 4 Núcleos de Pesquisa em atividade;
  - 5 Laboratórios para Prestação de Serviços e Pesquisa;
  - CEDRIC (Centro de Documentação);
  - Incubadora (Projeto).

# CENTRO TECNOLÓGICO SATC



# CENTRO TECNOLÓGICO SATC



Atualmente o **Corpo Técnico Multidisciplinar** é composto por 56 profissionais das seguintes áreas:

Agronomia,  
Biologia,  
Engenharias Ambiental, Civil, Agrimensura, Minas,  
Química, Mecânica, Mecatrônica e Elétrica;  
Geografia,  
Geologia,  
Técnicos em Mineração e Meio Ambiente,  
Tecnologia Automação Industrial.

# CENTRO TECNOLÓGICO SATC

## Parceiros



CARBONÍFERA METROPOLITANA S/A



eneva



# CENTRO TECNOLÓGICO SATC

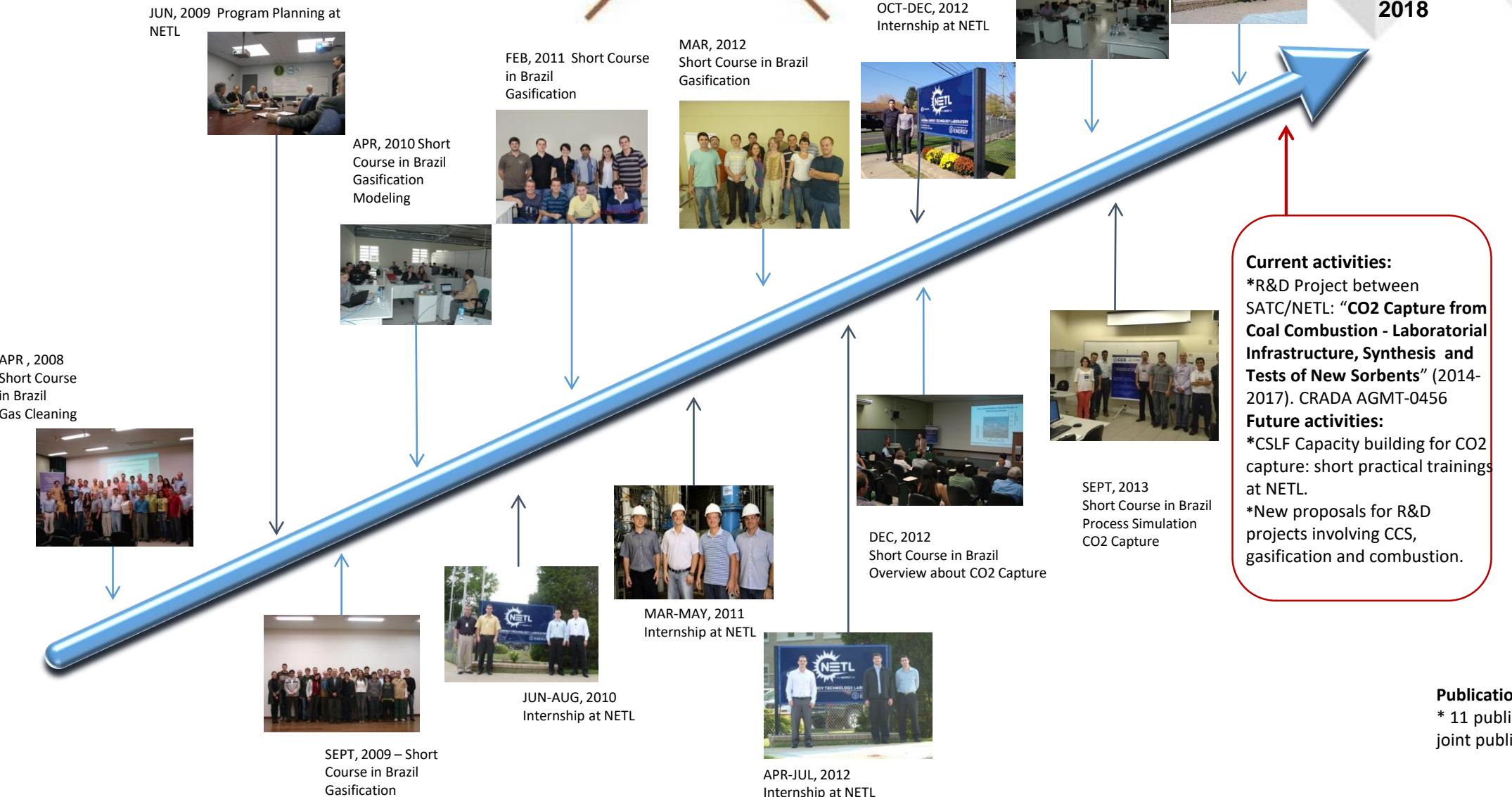
## - Parceiros Internacionais



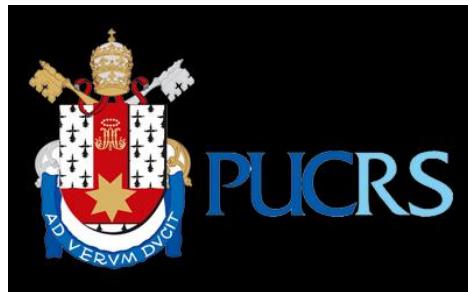
Brandenburg  
University of Technology  
Cottbus - Senftenberg



# PARCERIA NETL LABORATÓRIO NACIONAL DE TECNOLOGIA ENERGÉTICA



## - Universidades Parceiras



## Principais programas de Fomento





## Centro Tecnológico



**CEDRIC**



Núcleos de Pesquisa



Laboratórios



Fábrica de Startup

# CEDRIC

O Centro de Documentação e Rede de  
Informação do Carvão





## Centro Tecnológico



CEDRIC



Núcleos de Pesquisa



Laboratórios



Fábrica de Startup



## NÚCLEOS DE PESQUISA



**NMA**



**NCEL**



**NME**



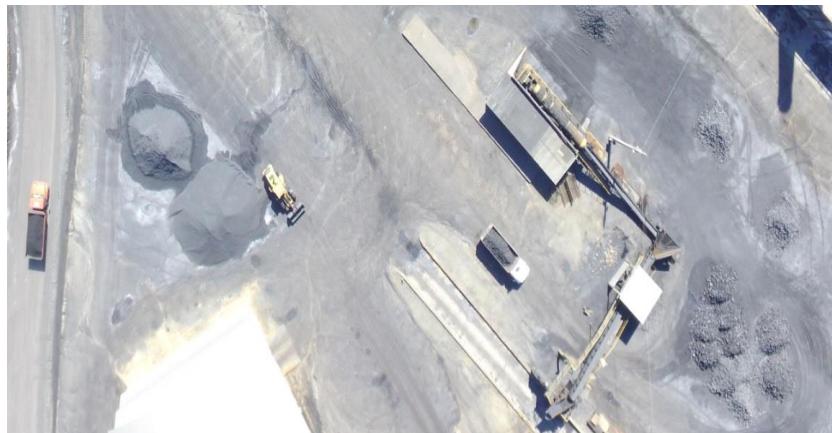
**NEE**

# NMA - NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE

O Núcleo de Meio Ambiente tem por objetivos prestar serviços, propor soluções e conduzir pesquisas no **setor ambiental e de mineração**, promovendo o desenvolvimento tecnológico, inovação científica e crescimento sustentável.

## **Público alvo:**

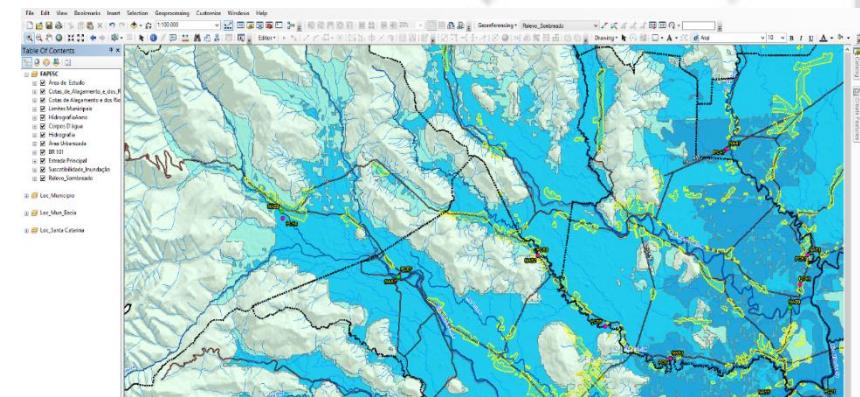
- Carboníferas, Fundações Municipais, Industrias em Geral.



# NMA - NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE

## Principais áreas de atuação:

- Recursos Hídricos e Sedimentos;
- Meio Biótico e Serviços de Agronomia ;
- Cartografia, Topografia e Geoprocessamento;
- Captura de imagens e vídeos com VANT (drone);
- Geologia;
- Meio Socioeconômico;
- Projetos Executivos de Geotecnica e Engenharia ;
- Inventário de emissão de gases de efeito estufa





## NÚCLEOS DE PESQUISA



**NMA**



**NCEL**



**NME**



**NEE**

## NCE – NÚCLEO DE CONVERSÃO ENERGÉTICA

O Núcleo de Conversão Energética Limpa é o setor de pesquisa e consultoria técnica sobre conversão de combustíveis e tratamento de resíduos sólidos e efluentes gasosos e líquidos. Busca agregar valor a resíduos a partir da síntese de novos materiais.

Equipe Técnica: conta com pessoal capacitado nas áreas de engenharia química, mecânica, computação e de materiais.



# NCE – NÚCLEO DE CONVERSÃO ENERGÉTICA

## Principais áreas de atuação

Tecnologias limpas de conversão de combustíveis como gaseificação, combustão e captura de CO<sub>2</sub>.

Síntese de materiais de alto valor agregado a partir do reaproveitamento de resíduos industriais.

## Principais atividades e serviços:

- **Projetos de pesquisa públicos e privados.**
- **Consultorias técnicas:**
  - ✓ Testes de combustão e gaseificação de combustíveis sólidos fósseis e renováveis em reator de leito fluidizado borbulhante;
  - ✓ Testes de remoção de enxofre em reator de leito fluidizado borbulhante;
  - ✓ Avaliação de materiais e aplicações na síntese de novos produtos;
  - ✓ Testes de adsorção de gases: CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>;
  - ✓ Avaliação de processos e indicação de melhorias;
  - ✓ Levantamento de potencial energético de combustíveis;
  - ✓ Simulação de processos industriais;
- **Análises laboratoriais: análises termogravimétricas, análises de poros (determinação de área superficial, volume e diâmetro de poros);**
- **Análises de gases de combustão em fontes estacionárias (chaminé);**



## NÚCLEOS DE PESQUISA



**NMA**



**NCEL**



**NEE**



**NME**

# NME – NÚCLEO DE MOBILIDADE ELÉTRICA

O Núcleo de Mobilidade Elétrica busca capacitar profissionais e desenvolver soluções sustentáveis em diferentes áreas do conhecimento aplicadas à mobilidade elétrica.

## Equipe Técnica

O Grupo conta com pessoal capacitado das áreas da Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia Mecânica, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Química, Design e Manutenção Automotiva.

## Atividades e serviços:

- Projetos de pesquisa públicos e privados.
- Consultorias técnicas:
  - Conversão de Veículos Elétricos;
  - Avaliação de processos e indicação de melhorias;
  - Simulação;
  - Capacitação técnica;



# NME – NÚCLEO DE MOBILIDADE ELÉTRICA

## O NÚCLEO CONTA COM OS SEGUINTESE EQUIPAMENTOS:

- Veículo Ka Convertido em Elétrico – Projeto Inowattis;
- Bancada Didática de Simulação de Veículos Elétricos;
- Cadeira de Rodas Automatizada para a Terceira Idade (em desenvolvimento);
- Veículo Baja Autônomo (em desenvolvimento);
- Plataforma Didática MOBILIS (em desenvolvimento);
- Laboratórios de Mobilidade Elétrica localizado no prédio 16, inclui laboratórios nas áreas Elétrica, Mecânica e Design aplicado ao desenvolvimento e simulações para a Mobilidade Elétrica – prédio 16



## Centro Tecnológico



CEDRIC



Núcleos de Pesquisa



Laboratórios



Fábrica de Startup

# Laboratórios LABSATC I e II

- O LABSATC I reuni LAEC, LAQUA, LABGEO, LAMETRO E LACAMI, que detêm a certificação NBR ISO 14001:2004 Sistema de Gestão Ambiental, e mantêm a sistemática interna do Sistema de Gestão da Qualidade, oferecendo acompanhamento técnico às empresas e instituições.
- O LABSATC II contempla o Laboratório de Captura de CO<sub>2</sub> e uma área piloto para testes em maior escala.



# EQUIPAMENTOS

## Difratômetro de Raios X

**Público alvo:** Pesquisadores e indústrias com interesse em análises de minerais/minérios

### Serviços que podem ser realizados hoje:

- Determinação qualitativa de composição de minerais cristalinos (softwares Origin e Match3! já foram previstos em projeto para compra até o final do ano);

### Serviços que poderiam ser realizados:

- Determinação quantitativa de composição de minerais cristalinos, cristalinidade relativa e dimensões de celas unitárias (Necessário treinamento de pessoal para uso do software Match3! para tal determinação);
- Determinação quantitativa do conteúdo de fase amorfa (Necessário treinamento de pessoal para uso do software EXPGUI e GSAS, que são livres, para tal determinação, além de desenvolvimento de metodologia);



## EQUIPAMENTOS

# Espectrômetro de Fluorescência de Raios X

**Público Alvo:** Pesquisadores e indústrias com interesse em análises químicas de amostras diversas.

### Serviços que podem ser realizados hoje:

- Análise química semiquantitativa de elementos majoritários em base de óxidos em amostras sólidas; (Ex: Composição química de carvão, cinzas, rochas, solos, metais, etc)
- Análise química quantitativa de elementos majoritários em base de óxidos de cinzas leves de carvão mineral.

Faixa de análise:  $_{11}\text{Na}$  a  $_{92}\text{U}$

Limites de detecção: Na e Mg > 100 ppm

Al, Si, P, S, Cl > 10 ppm

Z = 19 – 29; 47 – 54; e 55 – 77 > 1 ppm

Z 30 – 46; 78 – 92 > 0,1 ppm



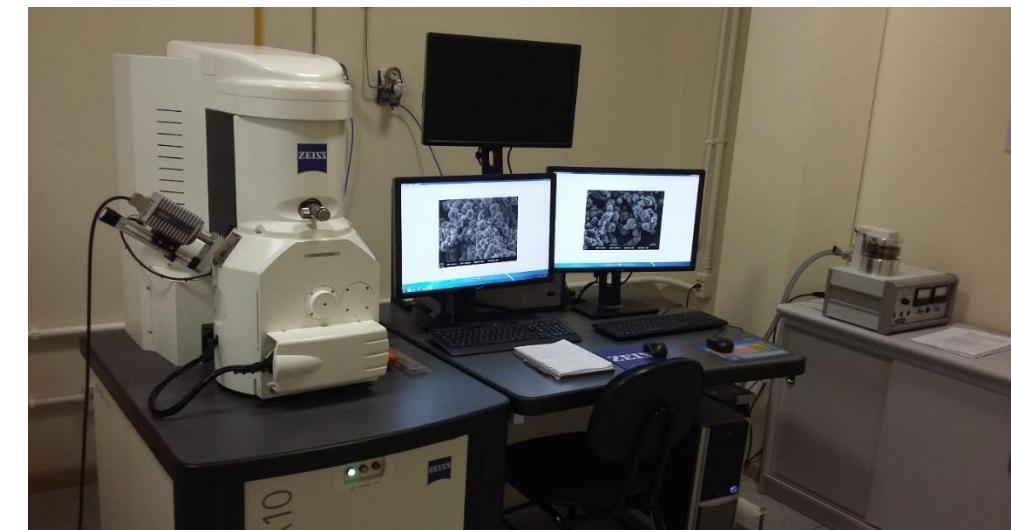
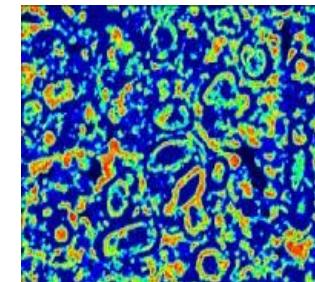
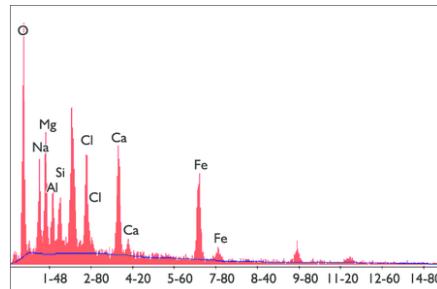
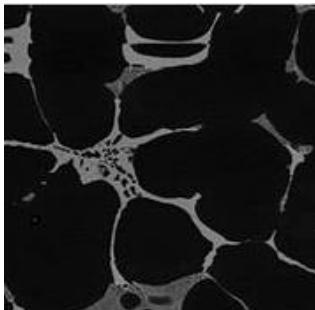
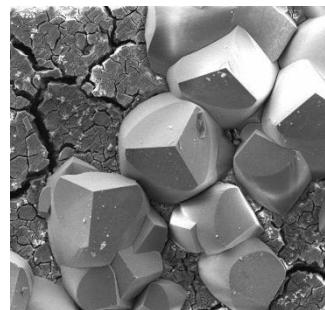
# EQUIPAMENTOS

## Microscópio Eletrônico de Varredura

**Público alvo:** Pesquisadores e indústrias com interesse em análise de imagens e análises químicas pontuais.

### Serviços que podem ser realizados hoje:

- Detecção de imagens por elétrons secundários (partículas > 100nm);
- Detecção de imagens em modo composicional por elétrons retro espalhados (partículas > 100nm);
- Análise química pontual e varredura de elementos majoritários com detector EDS.



# EQUIPAMENTOS

## TGA/DSC e EM

**Público alvo:** Pesquisadores e indústrias com interesse no comportamento térmico de materiais sólidos.

### **Serviços que poderão ser realizados após instalação e treinamento:**

- Determinação da curva de perda de massa em função do tempo ou temperatura (TGA) (identificação de reações de decomposição, desidratação, oxidação, estabilidade térmica, reatividade);
- Determinação da curva de variação de calor em função do tempo ou temperatura (DSC) (identificação de transições de fase, entalpias de reação, entalpias de formação)
- Determinação da capacidade de adsorção de CO<sub>2</sub> em adsorventes

### **Serviços que poderiam ser realizados:**

- Determinação de adsorção de outros gases em adsorventes sólidos no geral



## EQUIPAMENTOS

# Analisador de Área Superficial e Tamanho de Poros (BET)

**Público alvo:** Pesquisadores e indústrias com interesse na determinação da estrutura de poros e área superficial de materiais sólidos.

**Serviços que poderão ser realizados após instalação e treinamento:**

- Determinação da área superficial de materiais sólidos pelo modelo BET ( $> 0,01 \text{ m}^2/\text{g}$ );
- Determinação da isotermas de adsorção/dessorção de gases não corrosivos;
- Análise de volume de poros e diâmetro médio de poros, porosidade, densidade.



# EQUIPAMENTOS



## Espectrômetro de Absorção Atômica

**Descrição:** É método de análise usado para determinar qualitativamente e quantitativamente a presença de metais.

**Local:** LABSATC



## ICP - Espectrômetro de Emissão Óptica com Plasma Acoplado Indutivamente

**Descrição:** Determinação quantitativa e multielementar em amostras sólidas e líquidas.

**Local:** LABSATC

# EQUIPAMENTOS

- ✓ Analisador CHNS;
- ✓ Calorímetros;
- ✓ TGA;
- ✓ Cromatógrafo ECD.



# EQUIPAMENTOS

## CHEMIST 500, Tubo de Pitot, manômetro diferencial e VAC-U-Chamber



Leitura de O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO (NOx), SO<sub>2</sub> e C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>.



Leitura da pressão, velocidade do ar ou fluxo de ar e da temperatura.



Amostragem de gases.

# EQUIPAMENTOS

## COLETOR ISOCINÉTICO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

- Permite a coleta isocinética de amostras de material particulado dos gases emitidos por chaminés ou dutos de processos industriais.



# EQUIPAMENTOS

## AMNOX:

- Permite a determinação da concentração dos óxidos de nitrogênio em fontes estacionárias.



## ORSAT:

- É utilizado para determinar concentrações de CO, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> em fontes estacionárias.

# EQUIPAMENTOS

## GASEIFICADOR / COMBUSTOR LFB ESCALA BANCADA



- Avaliação da combustão / gaseificação de sólidos (carvões, coques, xisto, biomassas e etc.);
- Queima combinada;
- Abatimento de enxofre com calcário;
- Conversão para geração de cinzas.

# EQUIPAMENTOS

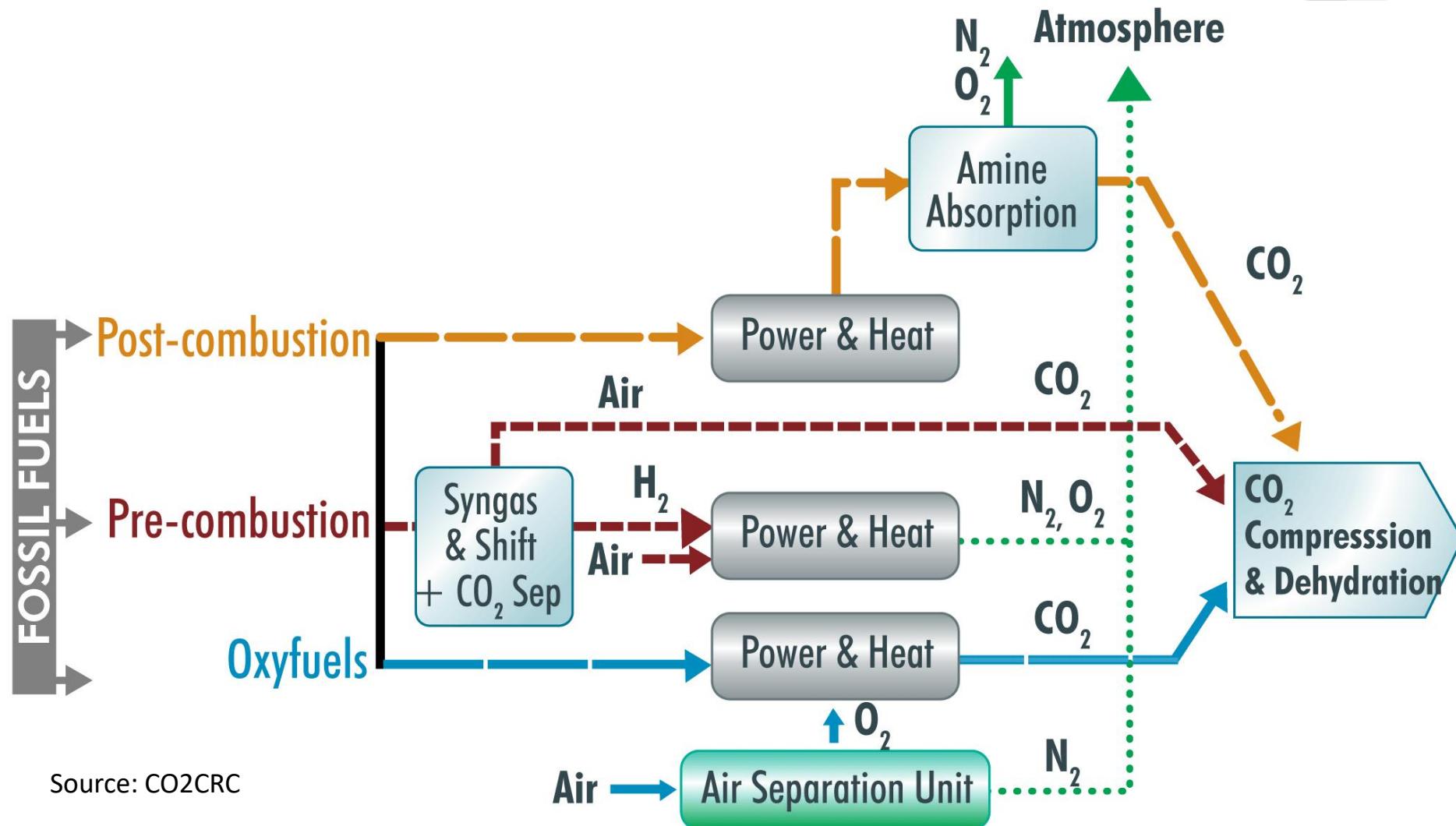
## BANCADA DE FLUIDIZAÇÃO NÃO REACIONAL



- Determinação de velocidade de mínima fluidização de sólidos particulados;
- Avaliação da operação de válvula de re-injeção (L-valve e Loop-seal);
- Avaliação de regimes de fluidização (LFB e LFC);
- Balanços de pressão.

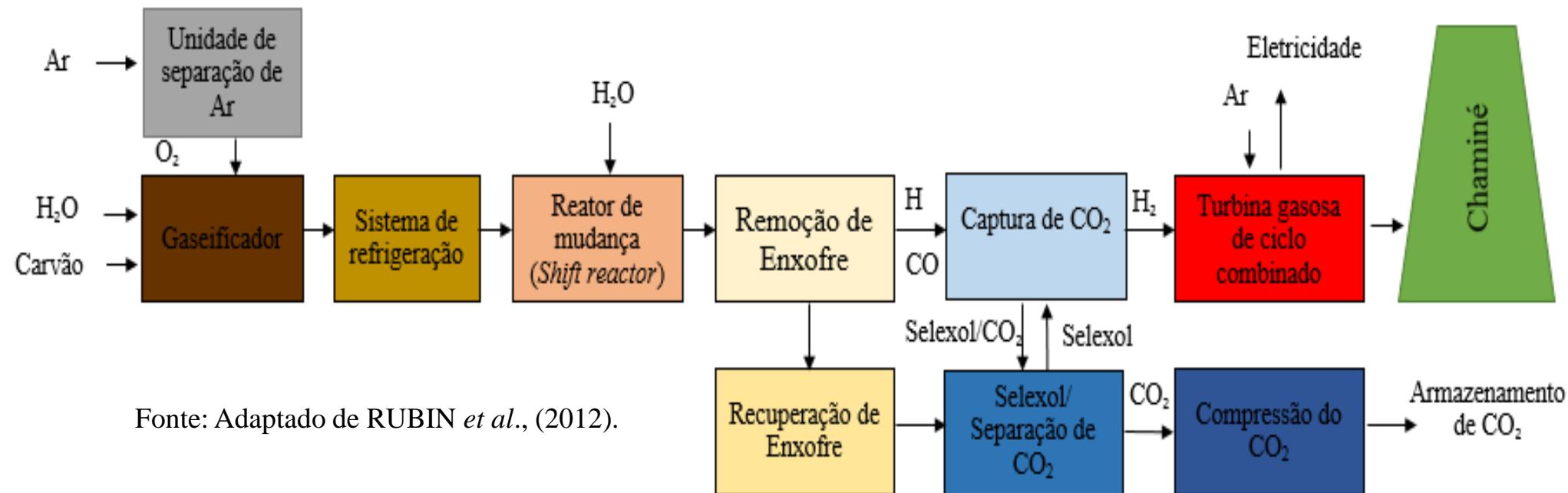
# “CAPTURA DE CO<sub>2</sub> NA INDÚSTRIA DO CARVÃO: ADSORÇÃO X ABSORÇÃO”

# Visão geral sobre processos de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub>



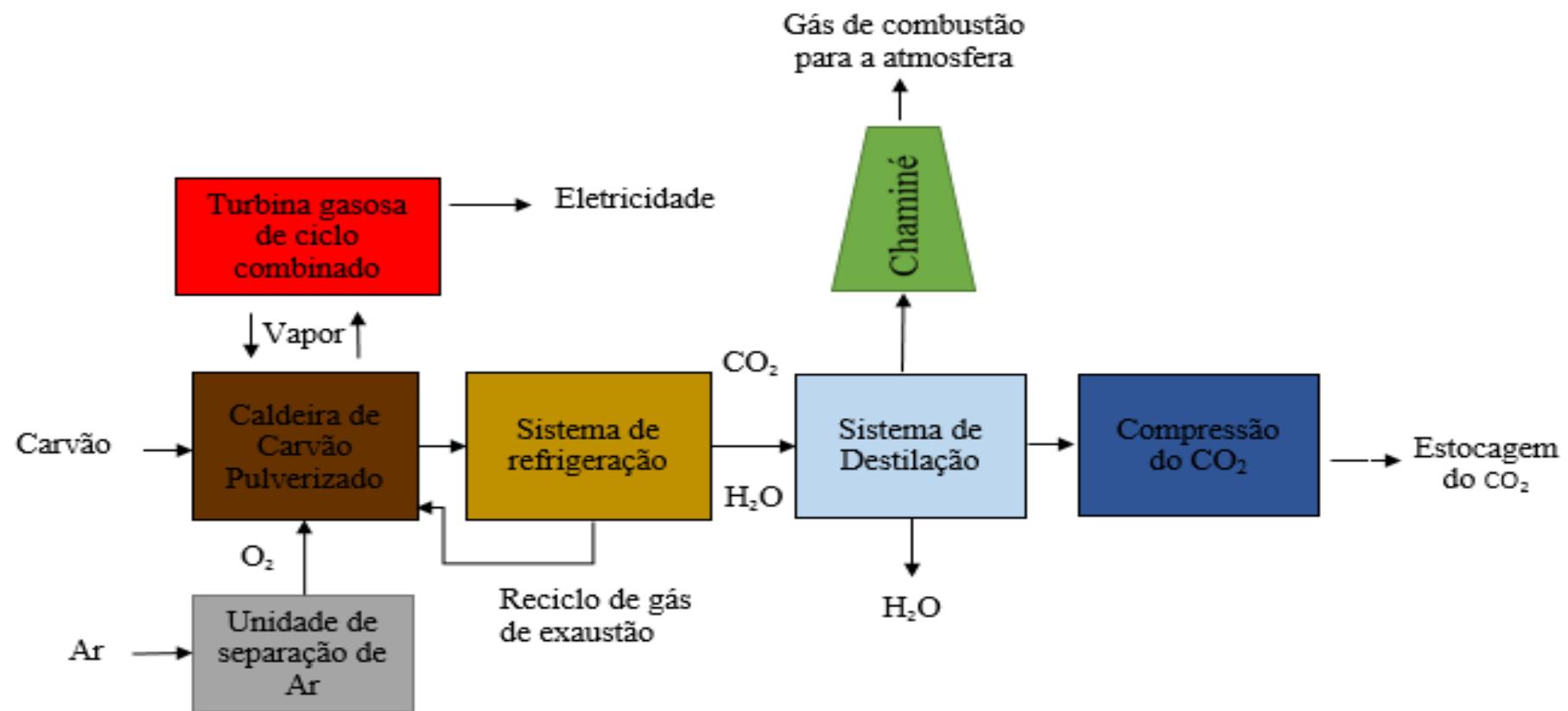
# Visão geral sobre processos de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub>

**Captura pré-combustão:** gaseificação integrada (IGCC) com captura de CO<sub>2</sub> pré-combustão usando vapor de água no reator de shift e Selexol para a captura de CO<sub>2</sub>.



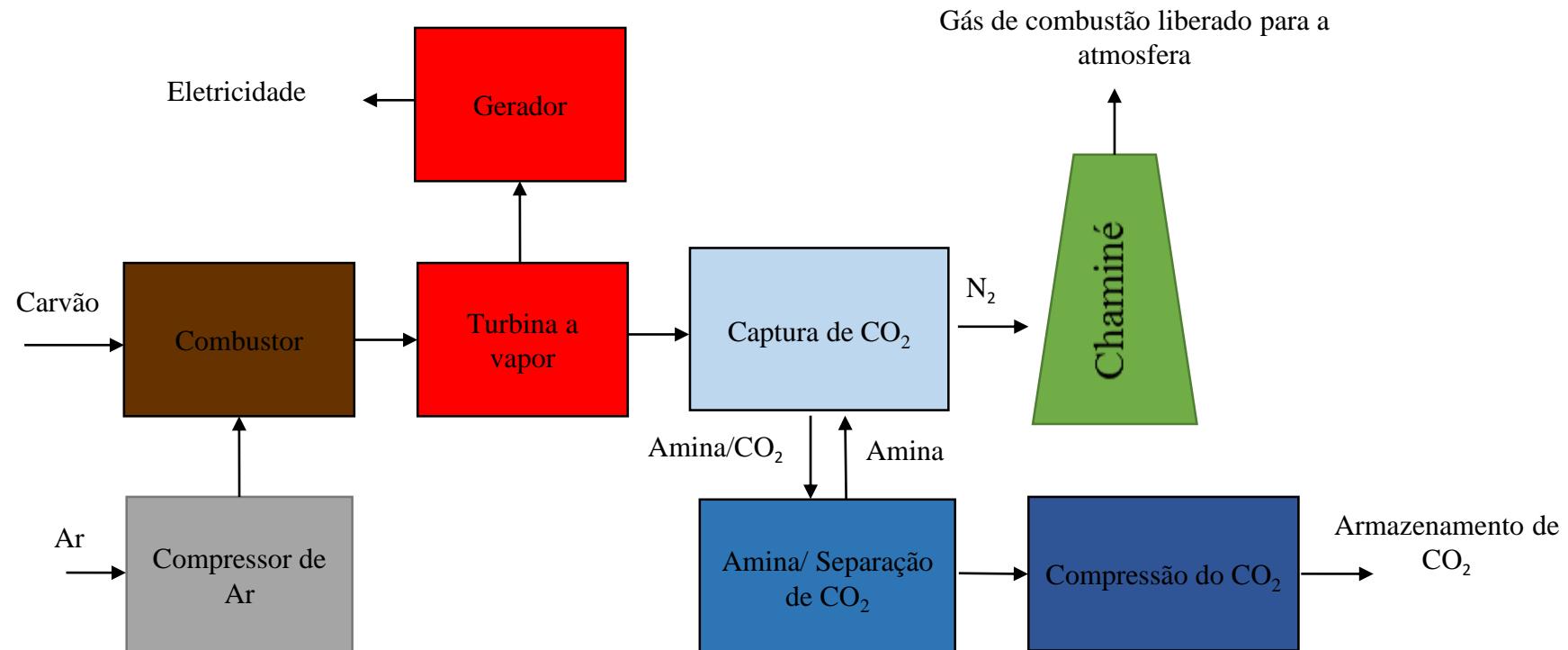
# Visão geral sobre processos de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub>

**Captura Oxicombustão:** Esquema simplificado de uma planta de energia de carvão usando tecnologia de oxicombustão



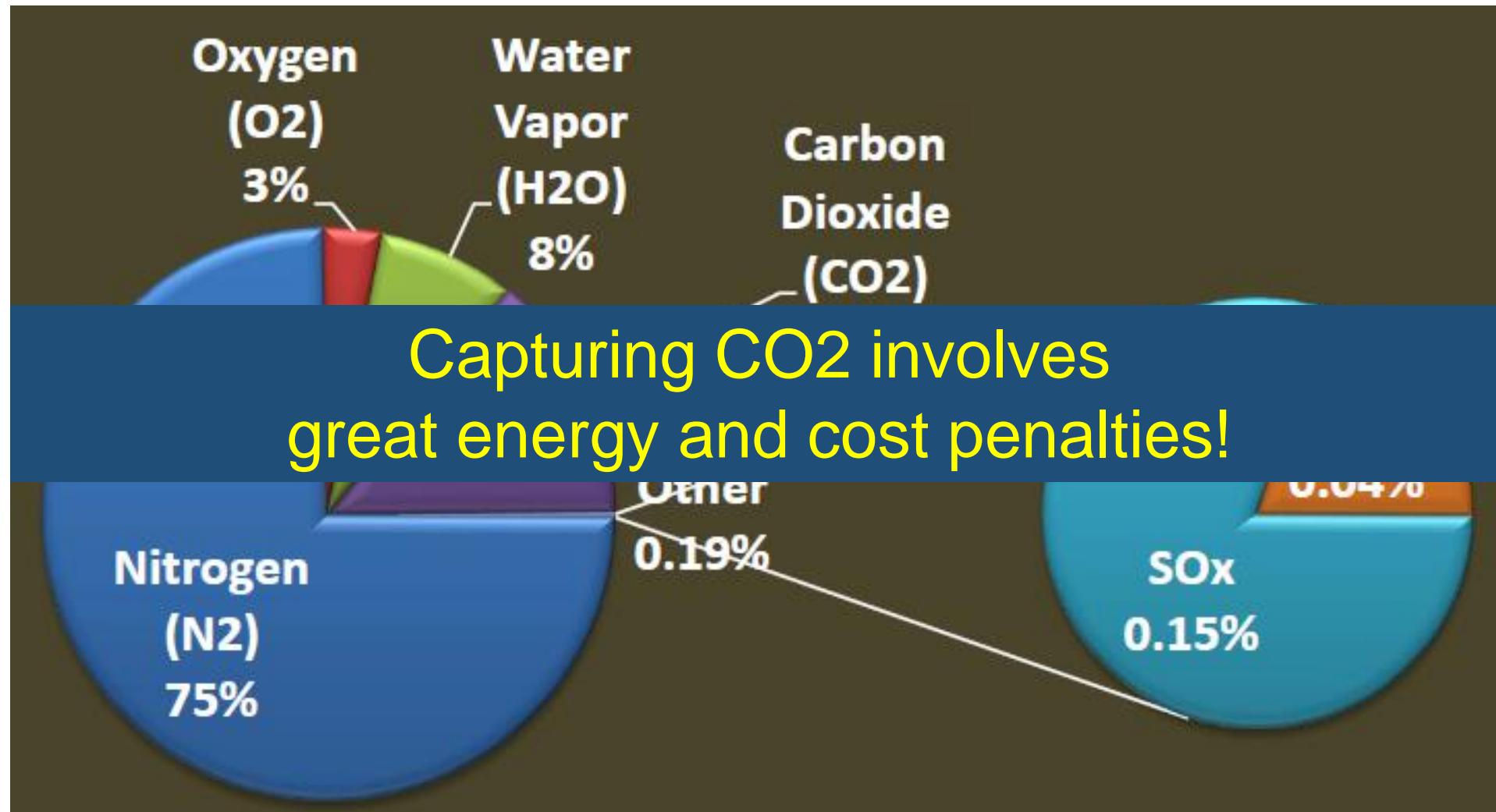
# Visão geral sobre processos de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub>

**Captura pós-combustão:** Esquema simplificado de um sistema de captura pós-combustão aplicado em uma planta de energia com carvão mineral. O solvente utilizado para a captura do CO<sub>2</sub> é uma amina.



Fonte: Adaptado de RUBIN *et al.*, (2012).

# Composição típica de gases de exaustão de térmicas a carvão mineral

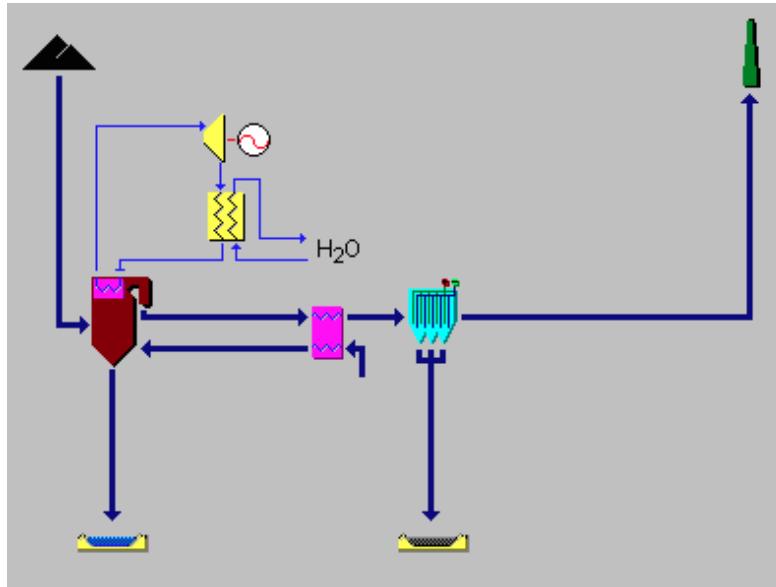


# Valores representativos para penalidade energética em diferentes sistemas com CCS implantado

Planta de Energia	Sistema de captura	Eficiência líquida sem CCS	Eficiência líquida com CCS	Energia (%) kWh adicionada	Redução (%) em kWh saída
Planta subcrítica já existente de carvão pulverizado	Pós-combustão	33	23	43%	30%
Planta subcrítica nova de carvão pulverizado	Pós-combustão	40	31	29%	23%
Planta subcrítica nova de carvão pulverizado	Oxicombustão	40	32	25%	20%
IGCC nova (carvão betuminoso)	Pré-combustão	40	33	21%	18%
Planta de gás natural nova com ciclo combinado	Pós-combustão	50	43	16%	14%

Fonte: Adaptado de RUBIN *et al.*, (2012).

# Simulação da implantação de tecnologia de captura de CO<sub>2</sub> comercial na UTLC



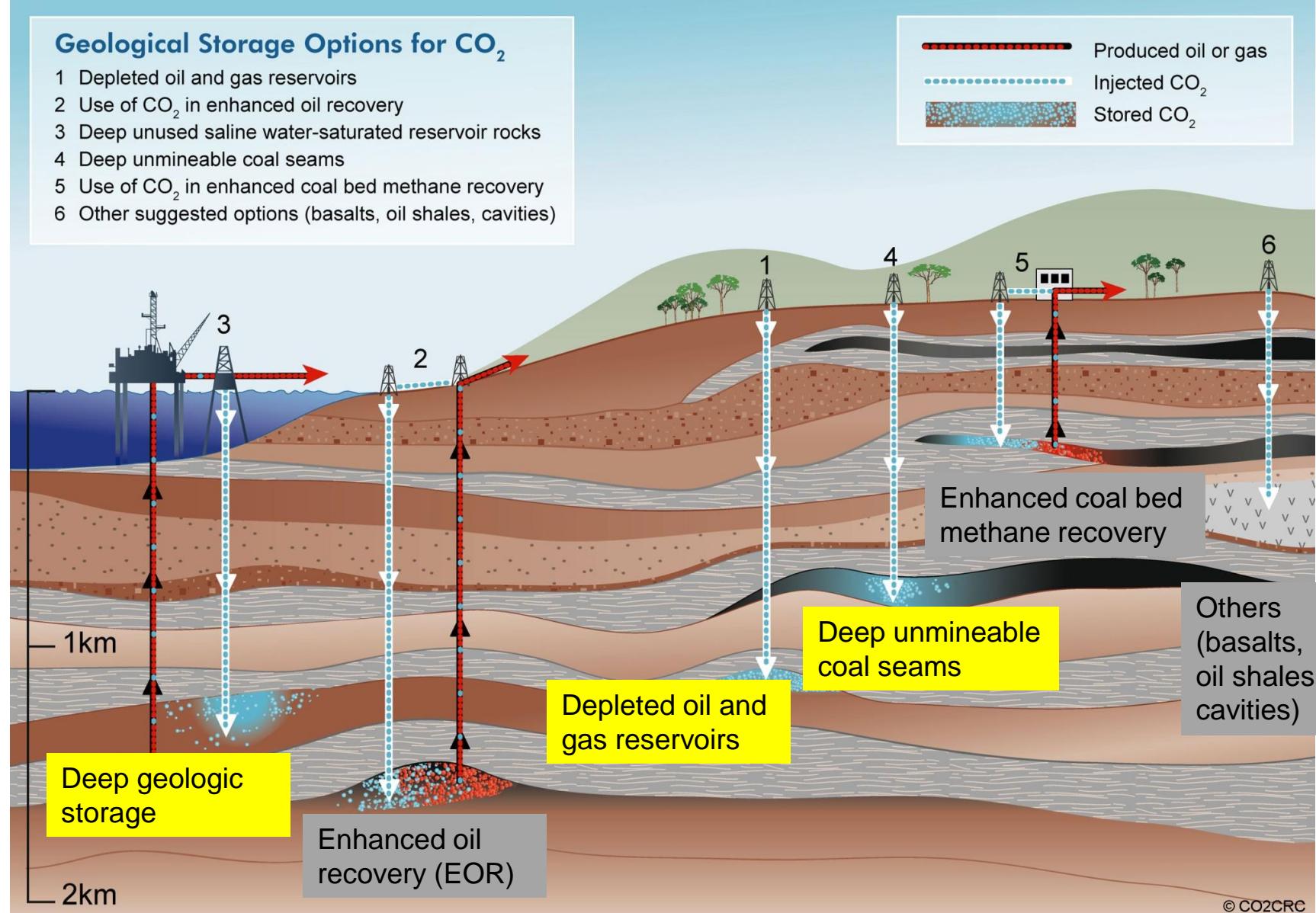
Esquema simplificado da UTLC (Fonte: IECM-CS, 2015)

Software *Integrated Environmental Control Model with Carbon Sequestration* (IECM-CS), Modelo Integrado de Controle Ambiental para Captura de Carbono simulou a implantação da tecnologia de captura de CO<sub>2</sub> na pós-combustão de carvão mineral na referida termelétrica utilizando MEA.

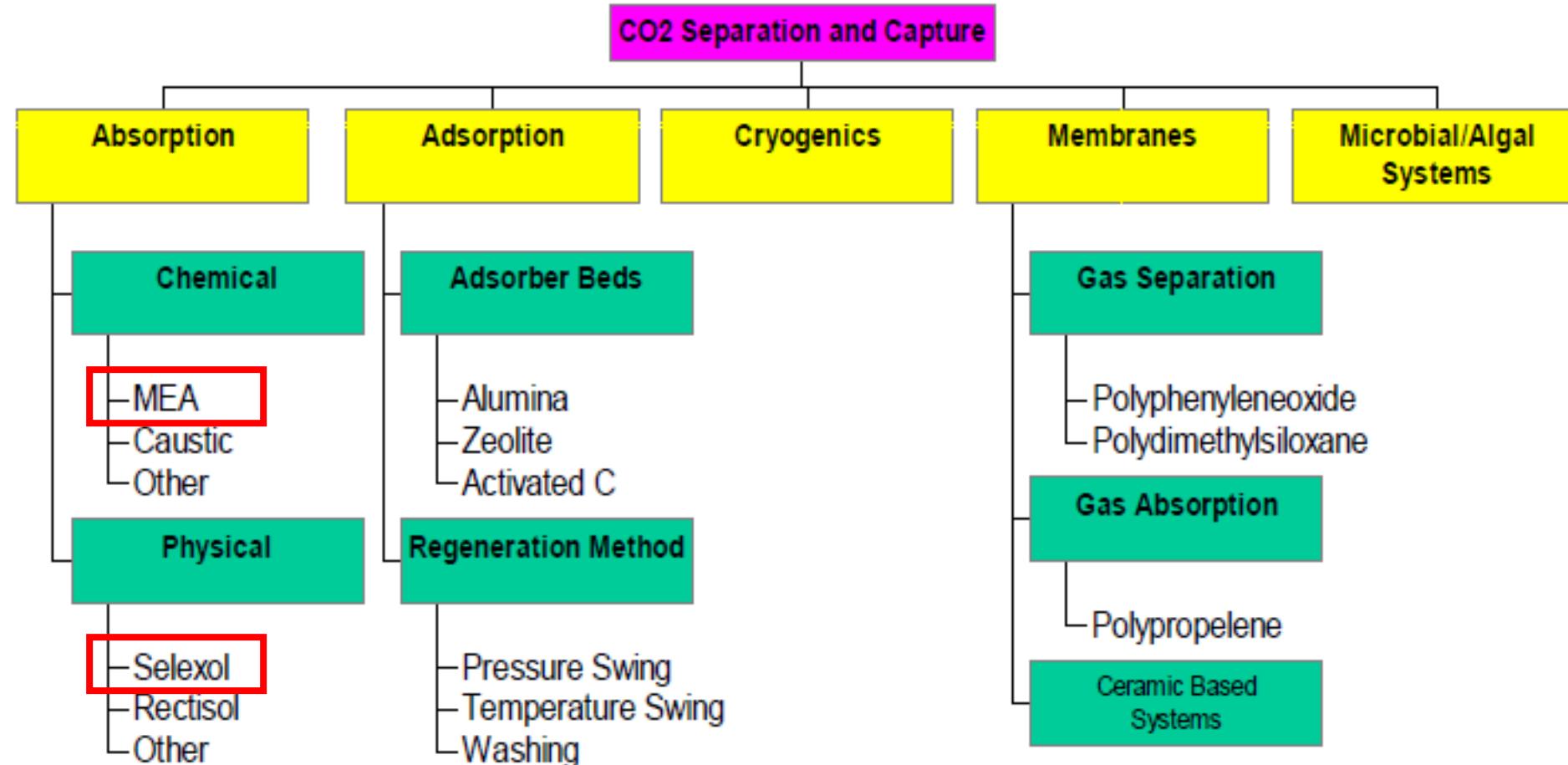
O IECM-CS é uma interface desenvolvida para o *National Energy Technology Laboratory* (Laboratório Nacional de Tecnologia em Energia) do *U.S Department of Energy* (Departamento de Energia dos Estados Unidos) pelo *Center for Energy and Environmental Studies* (Centro de Estudos para Energia e Meio Ambiente) da Universidade *Carnegie Mellon*.

- ✓ Diminuição da eficiência = 20,34%;
- ✓ Aumento no custo de energia = 136,32%;
- ✓ Comsumo de água = 13,1%;

# Opções de armazenamento de CO<sub>2</sub>



# Opções de captura de CO<sub>2</sub>

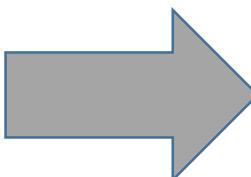
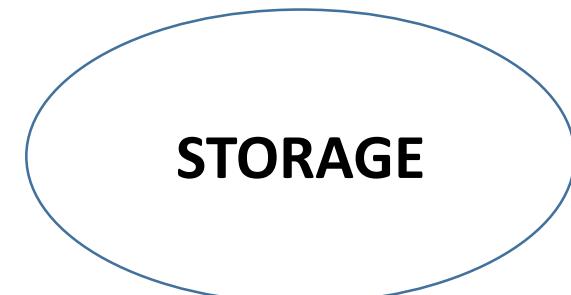
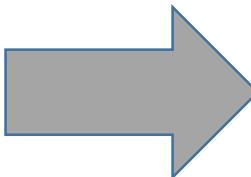
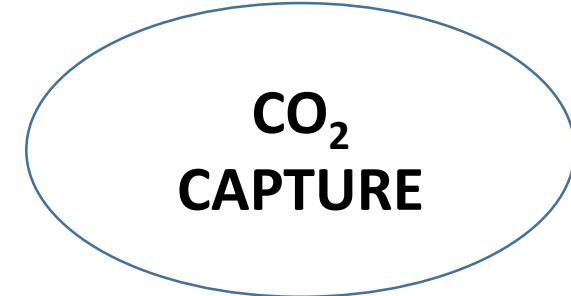
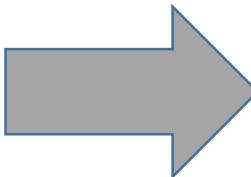


# Atividades de P&D sobre captura de CO<sub>2</sub> no Brasil

SATC,  
PUC-RS  
UFC  
Petrobras

PUC

COPPE



# PROGRAMA DE CAPTURA DE CO<sub>2</sub> SATC

# PROGRAMA DE CAPTURA CO<sub>2</sub> SATC

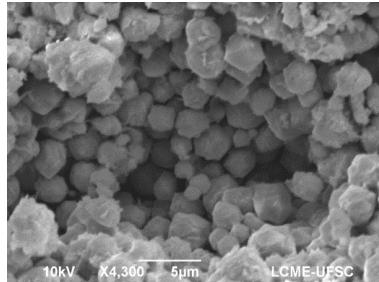


**2014-2015**

Início da atividades referentes à síntese de adsorventes para captura de CO<sub>2</sub>: zeólitas (a partir de cinzas de carvão) e amina enriquecida.

**2016**

Testes de adsorventes em escala de laboratório

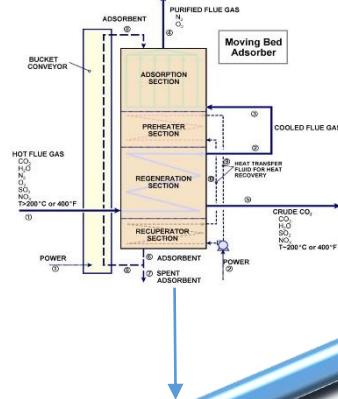


**2017**

- Laboratório de captura de CO<sub>2</sub> pronto;
- Scale up da síntese.

**2018**

Instalação de planta piloto para captura de CO<sub>2</sub> (TSA - ARI)



**2030**

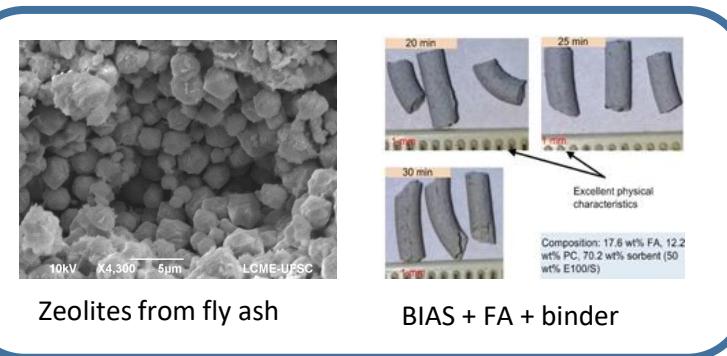
Escala Comercial



**2021**

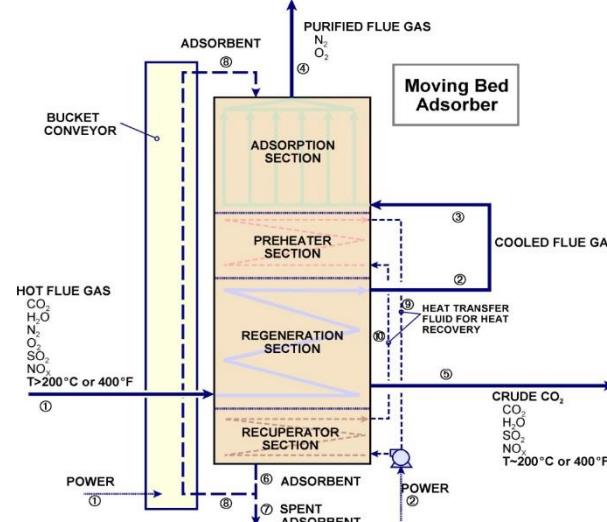
Resultados de testes piloto para escala de demonstração

USD\$ 369,000 to NETL  
and USD\$125,000 to  
ARI

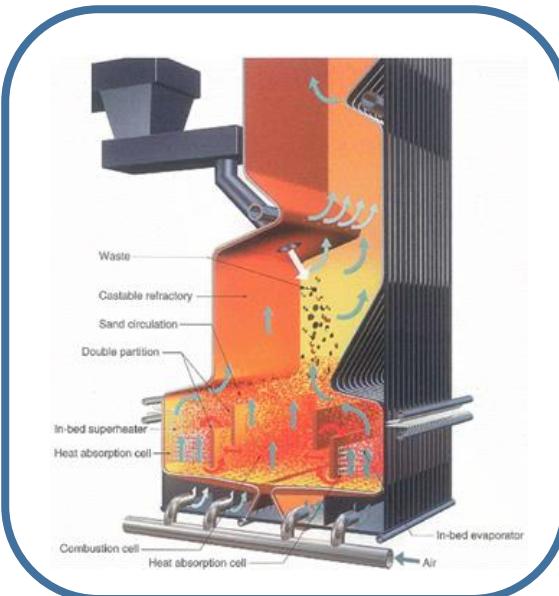


~ 3,0 millions dollars  
approved to Carbon  
capture program

### Pilot plant of sorbents

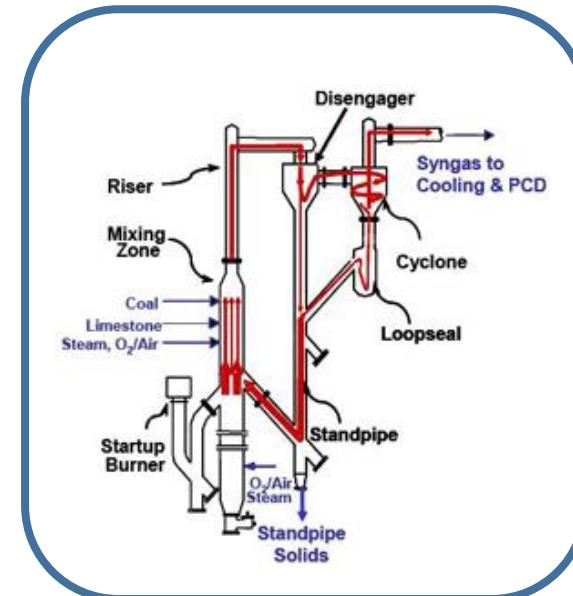


CO<sub>2</sub> capture pilot plant



Pilot plant of Combustion

~3,0 millions dollars to  
continue the program



Pilot plant of Gasification

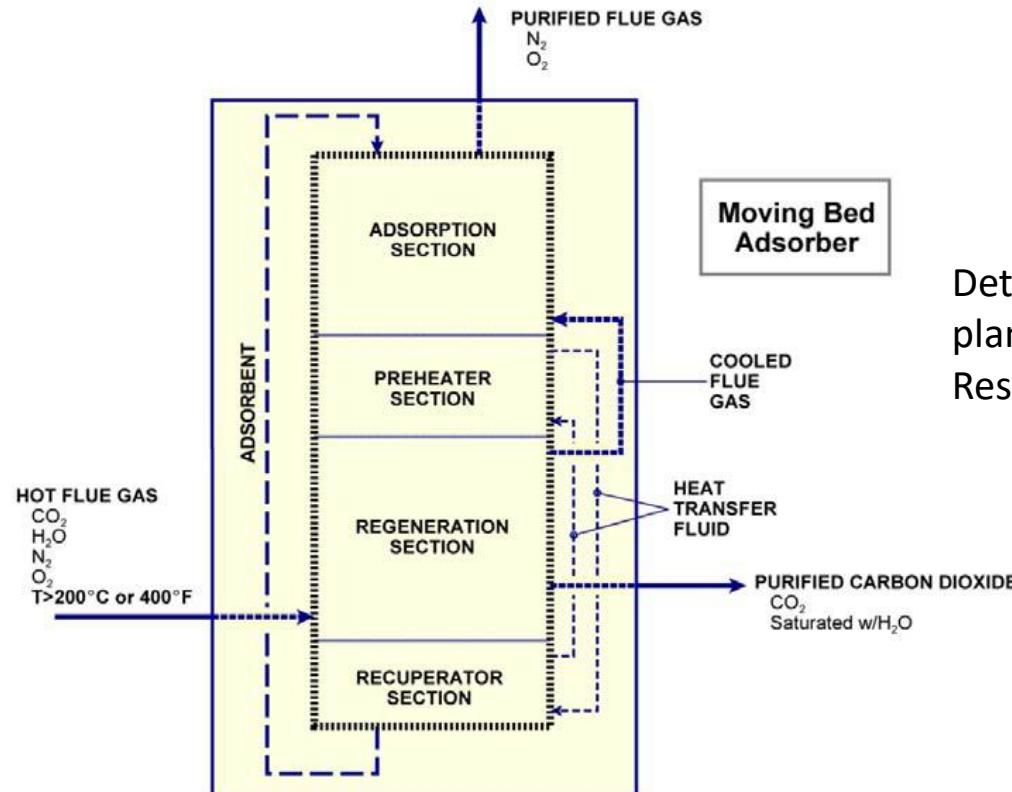
# Projeto de Captura de Carbono 1: Construção de Laboratório e Síntese de Adsorventes

USD\$ 1,4 milhões



**Laboratório**

Design of a pilot plant for CO<sub>2</sub> capture: TSA process



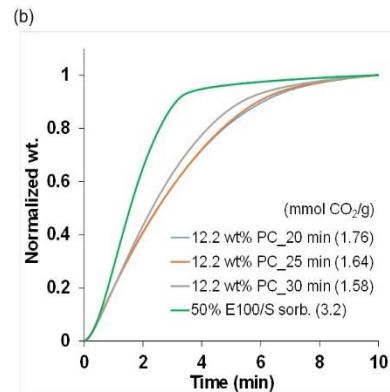
Detailed Design of the pilot plant 100 Kw (Adsorption Research Inc.)



Block diagram of a Moving Bed TSA CO<sub>2</sub> Capture Process  
(Process Patented)

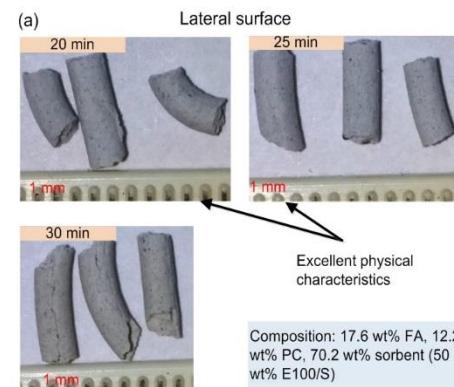
# Projeto 1 de captura de carbono: Síntese de adsorventes

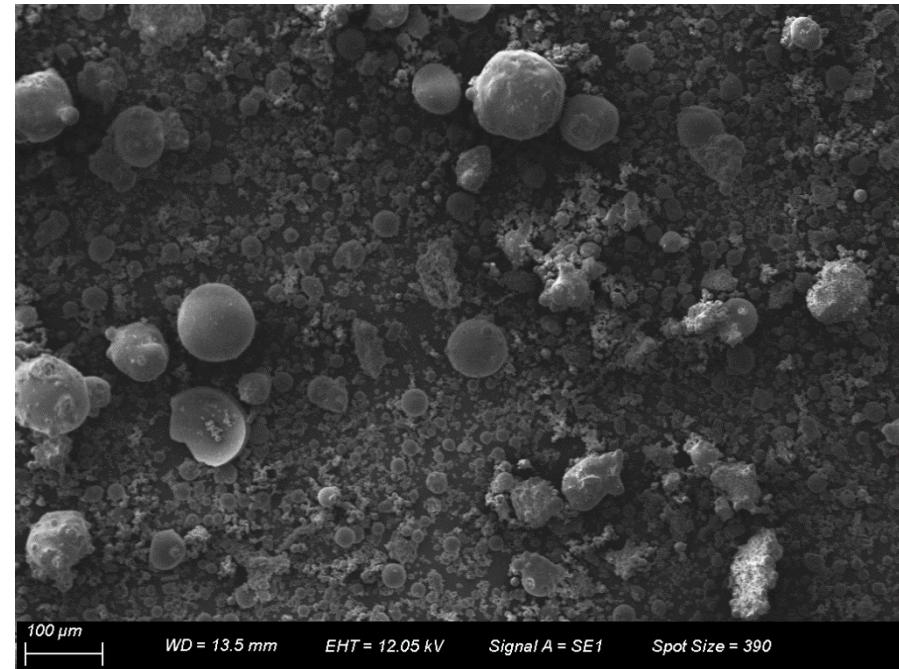
**Síntese e testes de novos adsorventes em escala de laboratório (TGA:mg/leito fixo:1-10g): zeólitas a partir de cinzas de carvão e aminas sólidas enriquecidas**



Amina + cinza leve + aglomerante binder (patente requerida nos EUA)

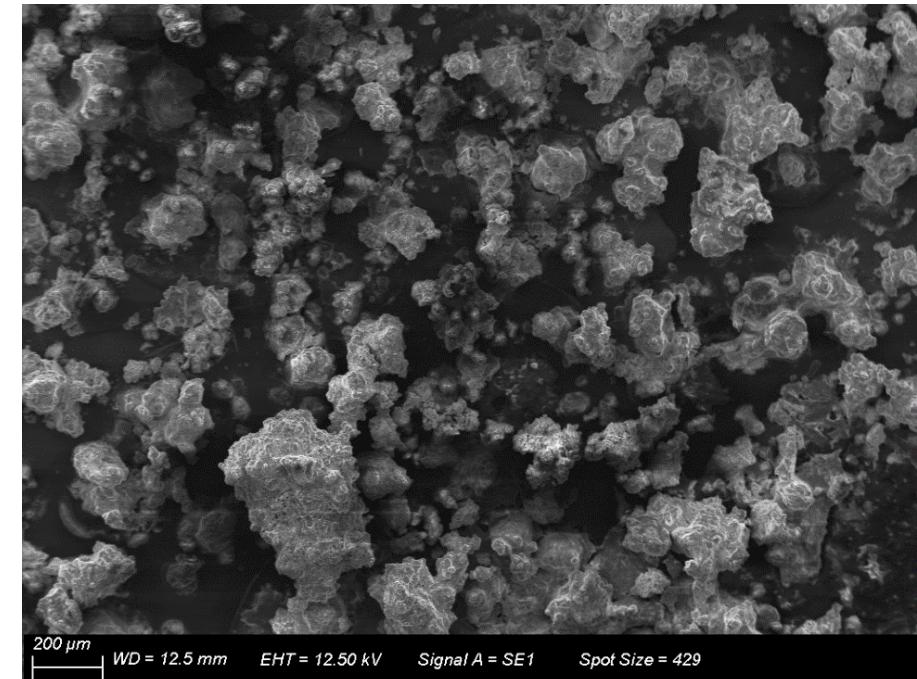
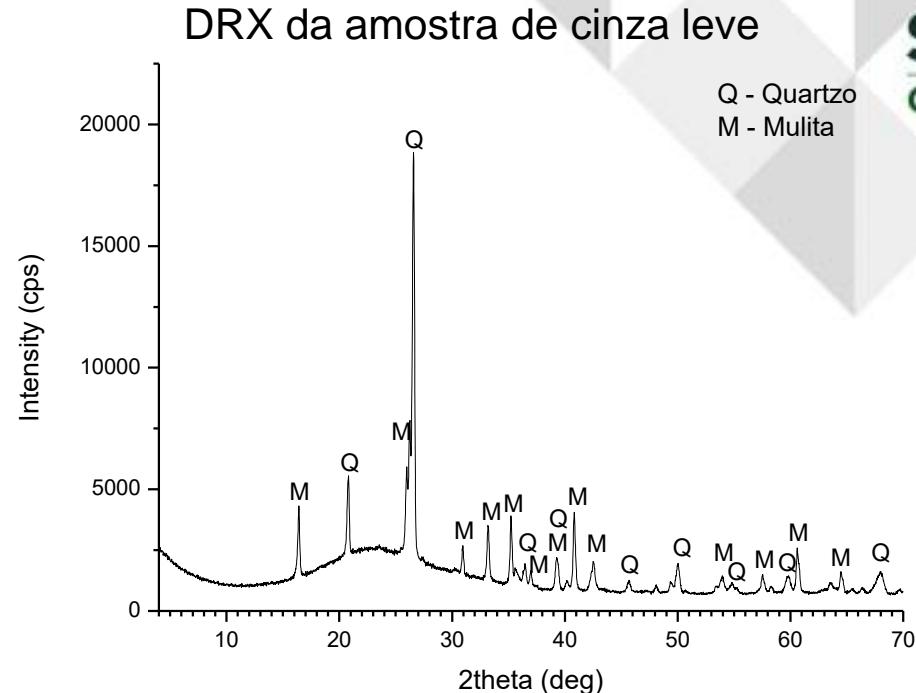
Zeolitas: Tipo X e A

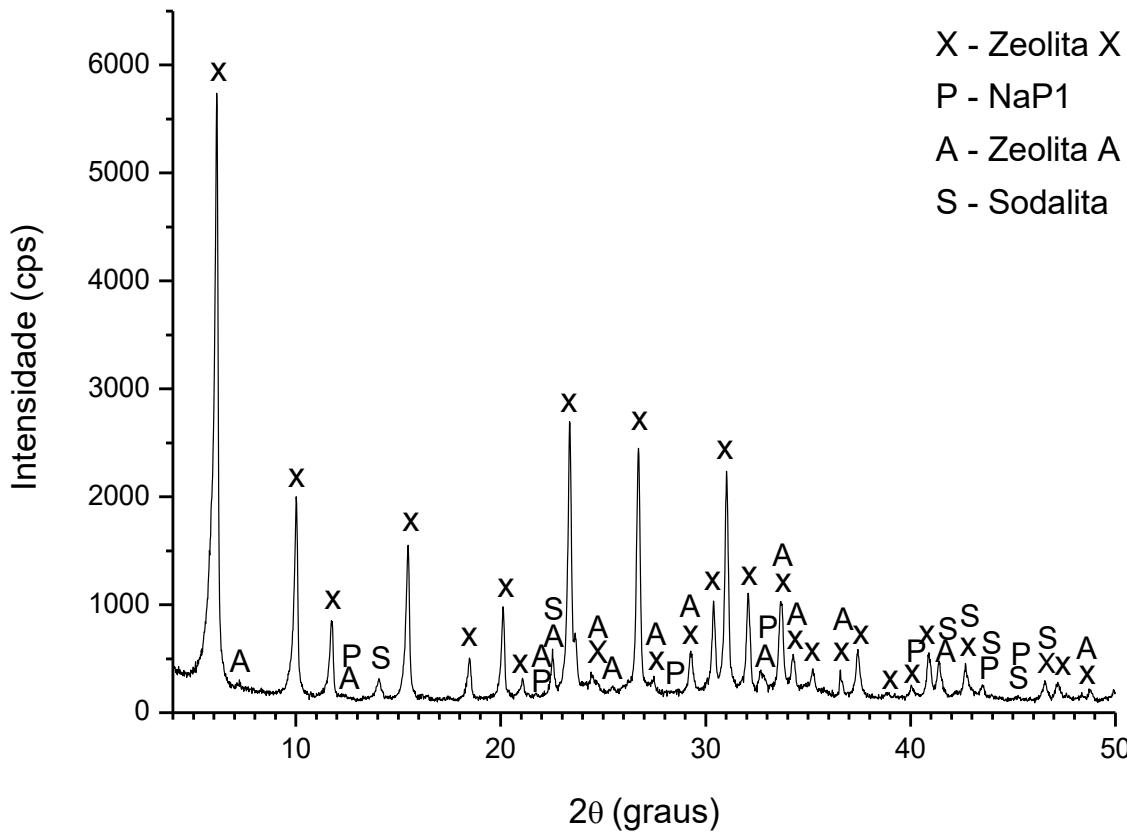




**CINZA LEVE DE CARVÃO  
MINERAL**

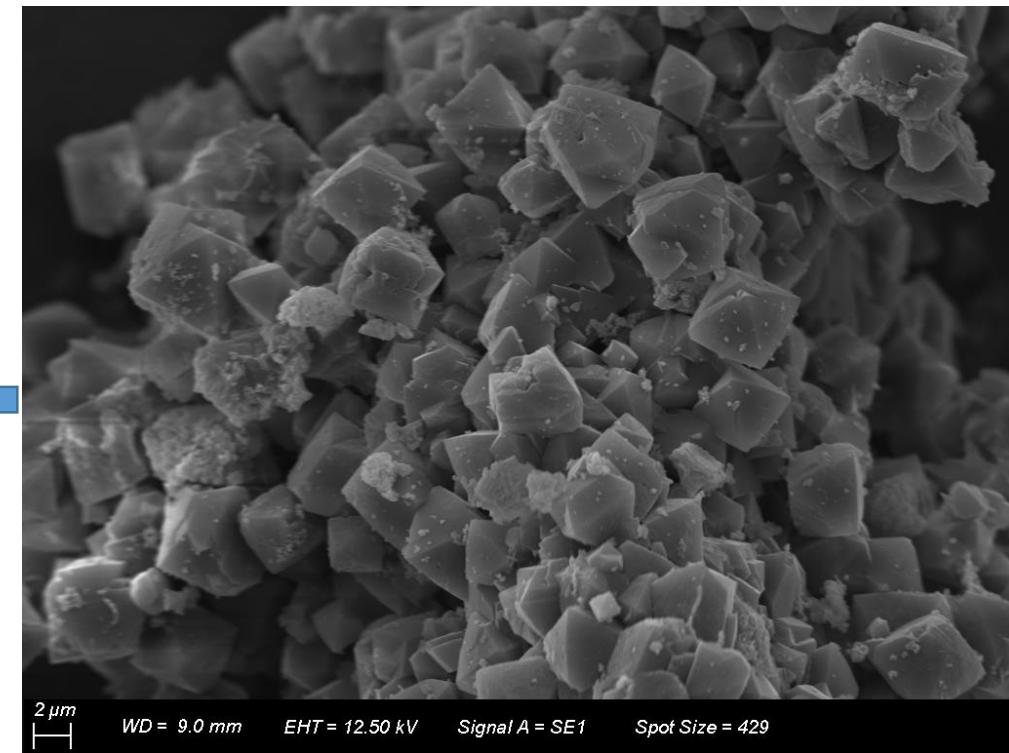
**PRODUTO DA FUSÃO  
DE CINZA LEVE + NaOH**





**ZEÓLITA X DE  
EXCELENTE QUALIDADE**

Difratograma de Raios-X da  
zeólitas sintetizada na SATC a  
partir de cinzas leves de carvão  
mineral

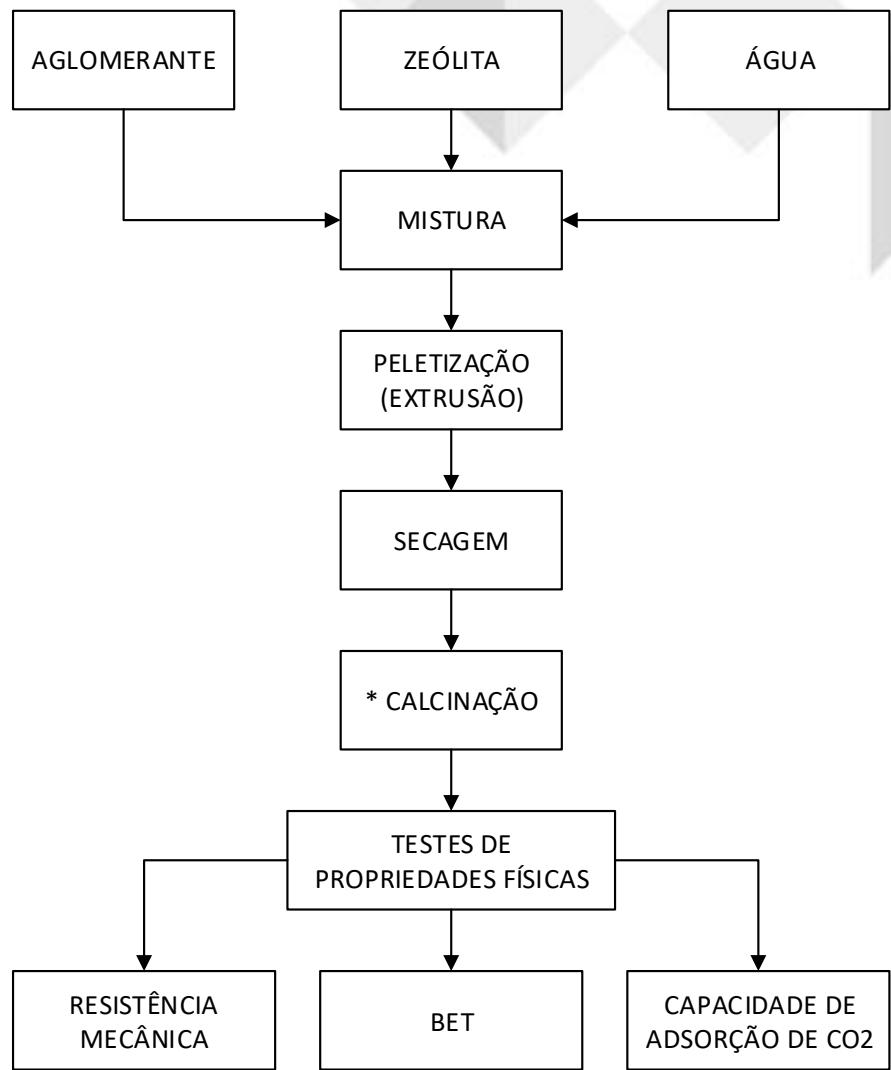


# Projeto 1 de captura de carbono: Síntese de adsorventes - Análise de poros e peletização

Material	Volume total de poros ( $\text{cm}^3 \text{ g}^{-1}$ )	Área superficial específica ( $\text{m}^2 \text{ g}^{-1}$ )	Diâmetro médio de poros (A)
Cinza Leve	$2,047 \times 10^{-3}$	0,5900	138,8
Cinza Pesada	$2,955 \times 10^{-3}$	2,556	46,25
Zeólita 13X Comercial	0,3492	497,8	28,06
Zeólita 13X Sintética Pura	0,3187	524,60	24,30



Péletes da zeólita sintética



Fluxograma do processo de peletização

# Resistência mecânica



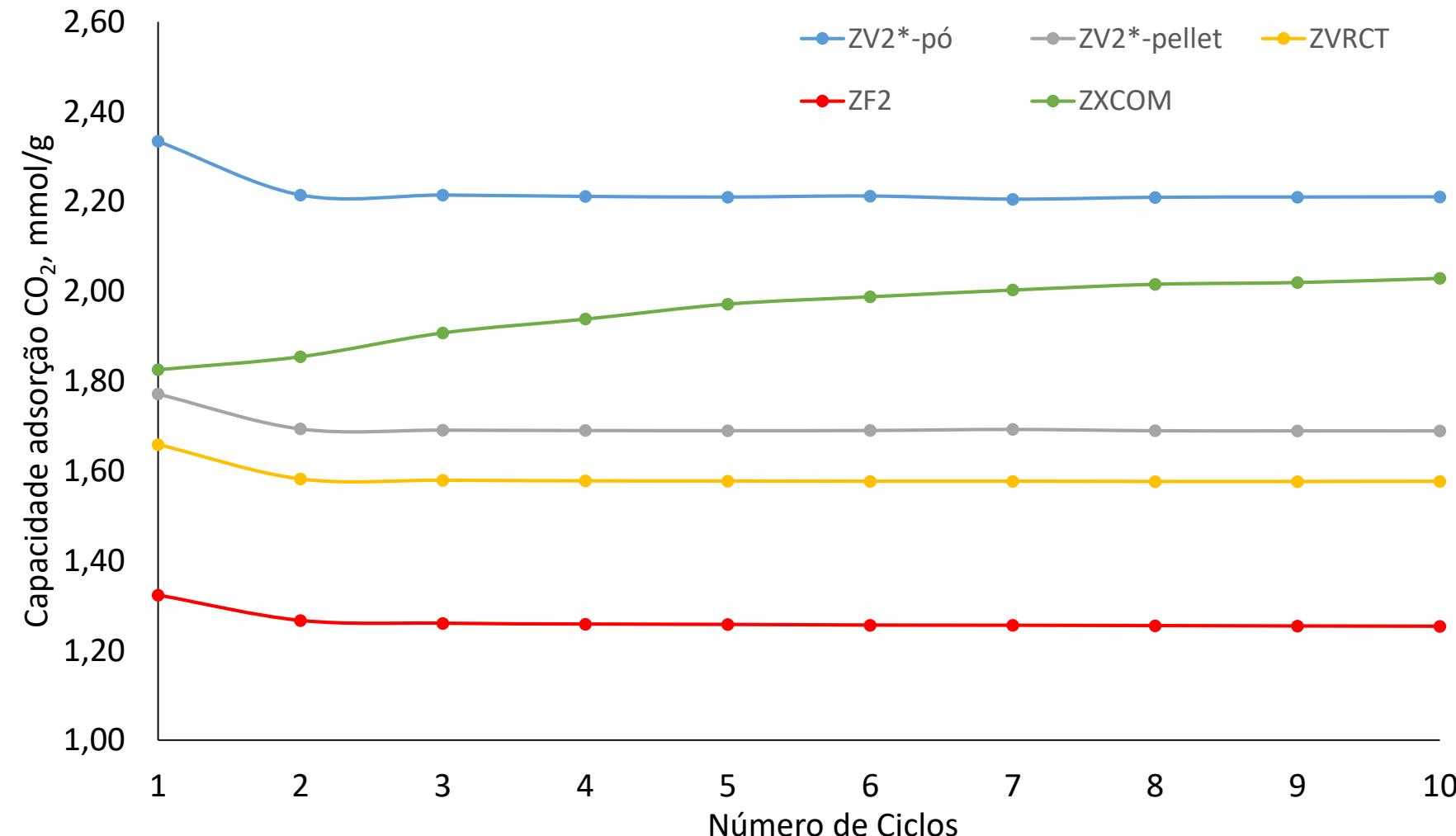
Equipamentos de análise da resistência a compressão



<b>Material</b>	<b>Força (N)</b>	<b>Resistência (MPa)</b>
<b>Zeolita + Aglom. 20%</b>	26,66	7,01
<b>Zeolita + Aglom. 30%</b>	39,85	11,50
<b>Comercial</b>	27,79	13,82

# RESULTADOS DOS TESTES DE CAPACIDADE

Zeólita 13X Sintética SATC



# Projeto de Captura de Carbono 2: Síntese de testes sorventes e de Planta Piloto



Investimento : USD\$ 1,6 milhões

Síntese de zeólitas de cinzas de carvão utilizando diferentes métodos e condições: hidrotermal clássico e pressurizado, duas etapas e utilizando um microondas.

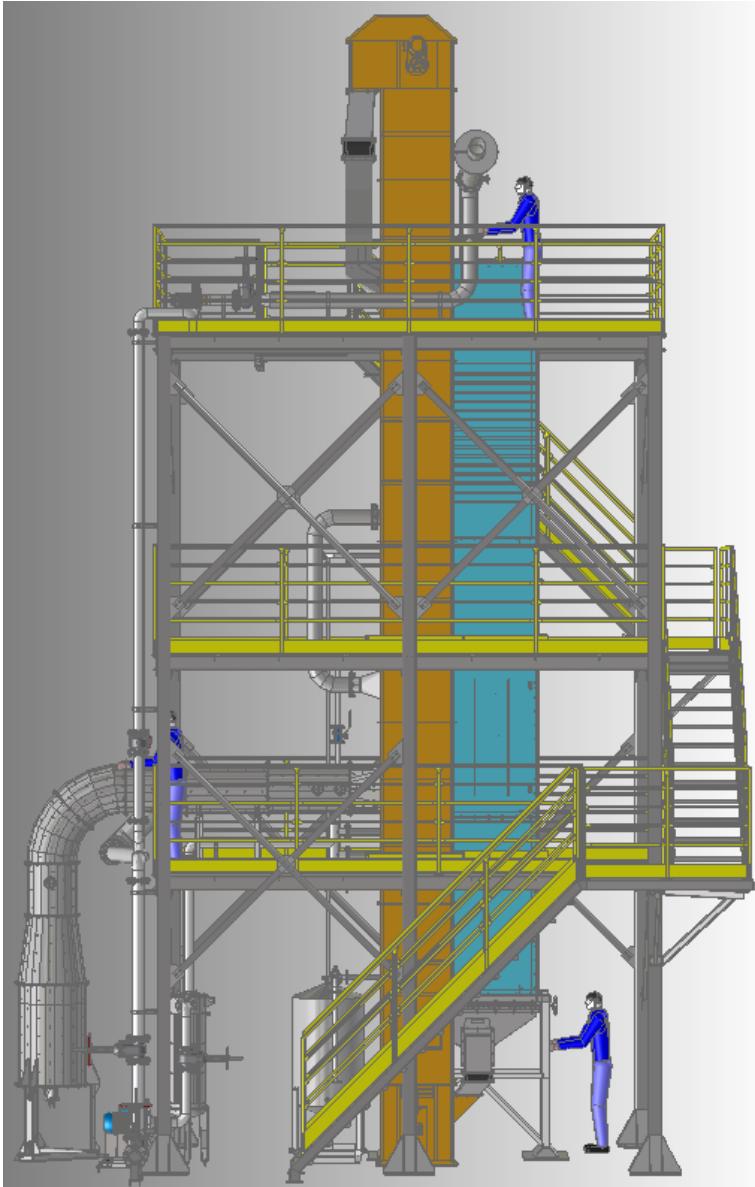


Granulator/Extruder/Spheronizer



Pressurized Hydrothermal Reactor

# PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DA PP PARA TESTES DE CAPTURA DE CO<sub>2</sub>



# CSLF – CARBON SEQUESTRATION LEADERSHIP FORUM

**Project Title: Training Program in Carbon Capture Applied to  
Mineral Coal Combustion Process Based on Adsorption –  
2016 to 2018.**

Host organization in requesting country:  
Brazilian Ministry of External Relations and Ministry of  
Mines and Energy, together with Beneficent Association of  
the Santa Catarina Coal Industry – SATC

# GOAL

To build and develop a knowledge base in the process of Carbon Capture in Brazil through a training program applied to coal combustion. The proposal fits in bringing foreign skilled personnel which will be able to instruct and capacitate local human resources and give the opportunity for Brazilian researchers to participate in practical trainings in the United States Department of Energy (US-DOE) – National Energy Technology Laboratory (NETL) or institutions with recognized expertise.

## POTENTIAL AUDIENCE

Brazilian professionals from research institutions, universities, technological centers, students from graduation and post graduation, coal companies etc.

# SCHEDULE OF ACTIVITIES

SATC

o Tecnológico

Activities	Months																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Definition of SATC staff responsibilities in the course organization	C1*				C2						C3				C4				C5							
Content Definition and invitation of external experts for courses	C1*				C2						C3				C4				C5							
Preparation of advertising material and start of course divulgence; Course material and local organization	C1*			C2	C2						C3	C3	C3			C4	C4			C4	C5					
<b>Course 1 - Quantification of phases by X-Ray Diffraction - Rietveld Method (at SATC)</b>				C1																						
<b>Course 2 - Process simulation course applied to post-combustion CO<sub>2</sub> Capture - Process simulation using a suitable software for instance Ansys - Fluent (at SATC)</b>							C2																			
<b>Course 3 - Process simulation course applied to post-combustion CO<sub>2</sub> Capture - Process simulation using a suitable software for instance ASPEN PLUS/ASPEN Adsorption (at SATC)</b>																	C3									
<b>Course 4 - Process simulation course applied to post-combustion CO<sub>2</sub> Capture - Process simulation using a suitable software for instance Ansys - Fluent Advanced (at SATC)</b>																			C4							
<b>Course 5 - Advanced course in physical adsorption (at SATC)</b>																							C5			
Practical training in operating of ICP equipment (at SATC)		P1																								
<b>Practical training in operating of gas chromatography (at SATC)</b>			P2																							
Planning of the practical training in sorbents tests - U.S.DOE/NETL																	P3									
<b>Practical Training in sorbents tests - U.S.DOE/NETL</b>																		P3								
Planning of the practical training in simulation - U.S.DOE/NETL																	P4									
<b>Practical Training in simulation - U.S.DOE/NETL</b>																		P4								

\*Can be started before the beginning of the project



# **SATC**

---

## **Centro Tecnológico**

**Contato**

ctcl@satc.edu.br  
48 3431.7613

[www.portalsatc.com](http://www.portalsatc.com)

FONE +55 48 3431.7500 | FAX +55 48 3431.7501

OUVIDORIA 0800.648.7600

Rua Pascoal Meller, 73 | Bairro Universitário  
Criciúma/SC | Brasil