



Audiência Pública

Comissão de Serviços de Infraestrutura

Senado Federal

PL 1425/2022

Armazenamento permanente de dióxido de carbono



Research Centre for
Greenhouse Gas Innovation

Dra. Hirdan Katarina de Medeiros Costa
30 de novembro de 2022



Agenda

- 1. RCGI e seus projetos**
2. Contexto da proposta
3. Nossas principais publicações



RCGI

QUEM SOMOS?

Criado em 2016, o Centro de Pesquisa para Inovação em Gases de Efeito Estufa já realizou 46 projetos divididos em cinco programas: Engenharia, Físico-Química, **Políticas de Energia e Economia**, Abatimento de CO₂ e Geofísica.

NOSSA MISSÃO

A partir de 2021, renova sua estratégia e define a missão de **apoiar o Brasil na redução da emissão de gases de efeito estufa** e na realização da meta nacional de mitigação climática, aproveitando a singularidade e **liderança do Brasil em Bioenergia, Agricultura e Meio Ambiente**.

RCGI e alguns dos novos projetos científicos

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (NBS)

1. **Restauração de vegetação nativa** para sequestro de carbono – *RestoreC*
2. Sequestro de carbono do solo por meio de sistemas agrícolas integrados no Brasil – “Ag4C”
3. Melhorando o manejo da **pastagem** como “NBS” para **sequestro de carbono** no solo

CAPTURA E UTILIZAÇÃO DE CARBONO (CCU)

1. Engenharia para produção de **hidrogênio verde** e conversão de CO₂ em produtos químicos

BIOENERGIA COM CAPTURA E ARMAZENAMENTO DE CARBONO (BECCS)

1. Avanços para a cana-de-açúcar e novos bioenergia
3. Uso eficiente de etanol para produção de hidrogênio e eletricidade
4. Avaliação do potencial de aplicação de BECCS na Bacia Sedimentar do Paraná no Brasil

GASES DE EFEITO ESTUFA

1. Emissão de **gases de efeito estufa na Amazônia** e sistema de análise de dados e serviços
3. Projeto Baseado em Otimização de Sistemas de Adsorção por Modulação de Temperatura “Temperature Swing Adsorption (TSA)” para captura de CO₂ de gases de combustão de biomassa
4. Combustão do tipo *Chemical Looping* (CLC) e Oxy-combustão com GN e Biogás
5. Novas Tecnologias para Captura de CO₂: Solventes Eutéticos Profundos (DES) e Materiais Avançados para Membranas para captura CO₂

ADVOCACY

1. Elaboração de propostas de normalização internacional e serviços de advocacia para implantação e consolidação de marcos legais, regulatórios e de normas para contribuir com os compromissos brasileiros vinculados as com as *NDCs*
2. Percepção Social e Diplomacia Científica nas Transições Tecnológicas para uma Sociedade de Baixo Carbono (aplicações associadas com NBS, CCU, GHG e BECCS)



Agenda

1. RCGI e seus projetos
- 2. Contexto da proposta**
3. Nossas publicações

Projeto 42 – embrião do PL nº 1425

OBJETIVO

Cenários normativos para assegurar uma implantação segura e eficaz das atividades de CCS, considerando:

- (i) O papel das autoridades reguladoras competentes;
- (ii) A definição de propriedade do dióxido de carbono;
- (iii) Requisitos ambientais;
- (iv) A alocação de passivo de longo prazo.

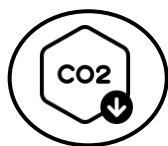
QUANDO

2017 - 2021

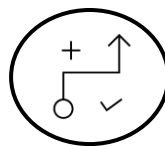
Contexto da Proposta



URGÊNCIA CLIMÁTICAS
“Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e envidar esforços para limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais”



EMISSÕES & NDCs
Emissões líquidas globais de CO₂ precisam diminuir chegando a zero líquido em 2050, sendo o CCS parte das estratégias de mitigação de emissões



PROJETOS DE CCS
Apesar de reconhecidos como parte da solução, o número de projetos CCS oscilou muito nas últimas décadas



OBSTÁCULOS AO CCS
(1) Falta de incentivos
(2) Necessidade de Políticas Integradas
(3) Escassez regulatória

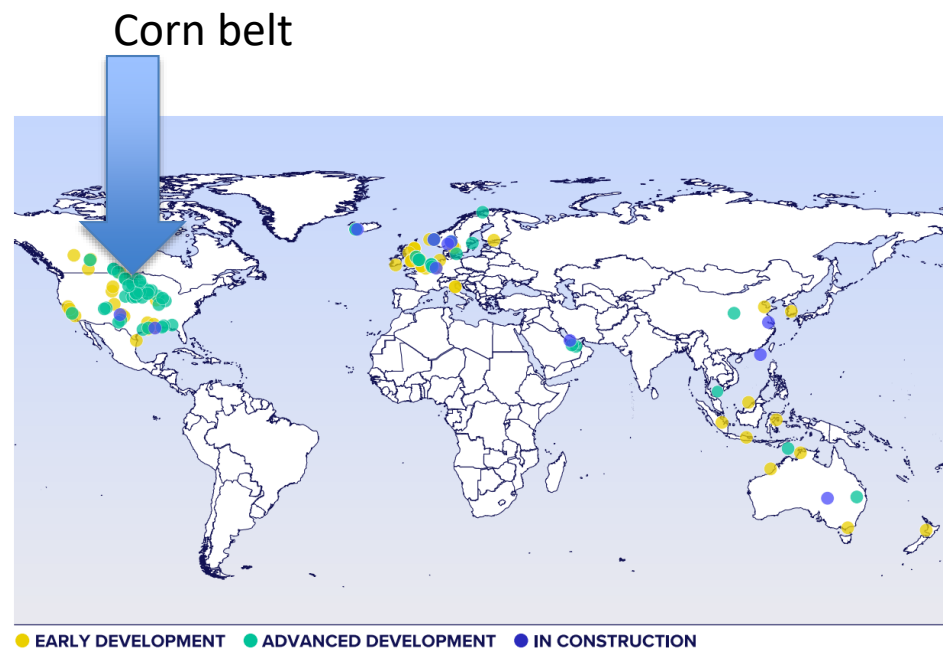
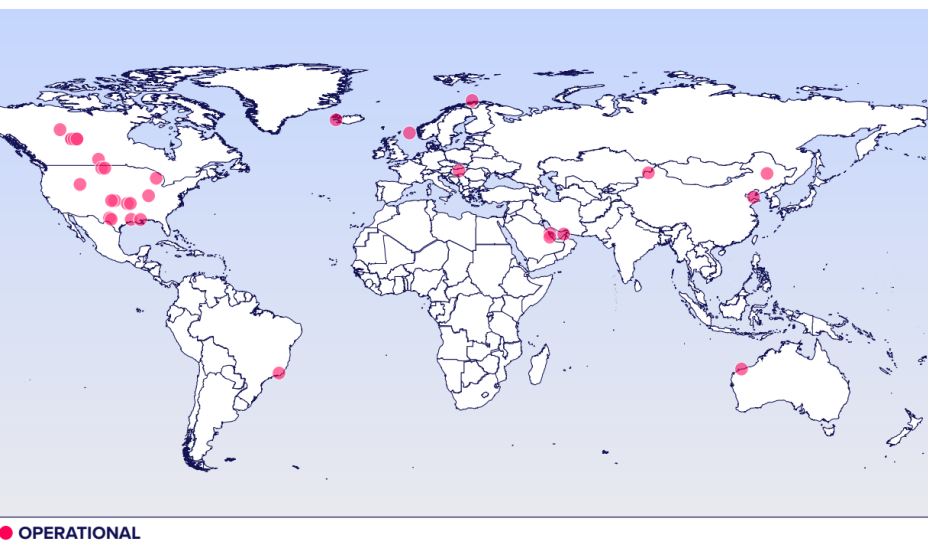
BECCS para etanol de milho no MT (2023)



BRASIL ESTÁ ATRASADO

- Apenas projetos de EOR
- 01 projeto de CCS previsto
- Ausência de regulação específica

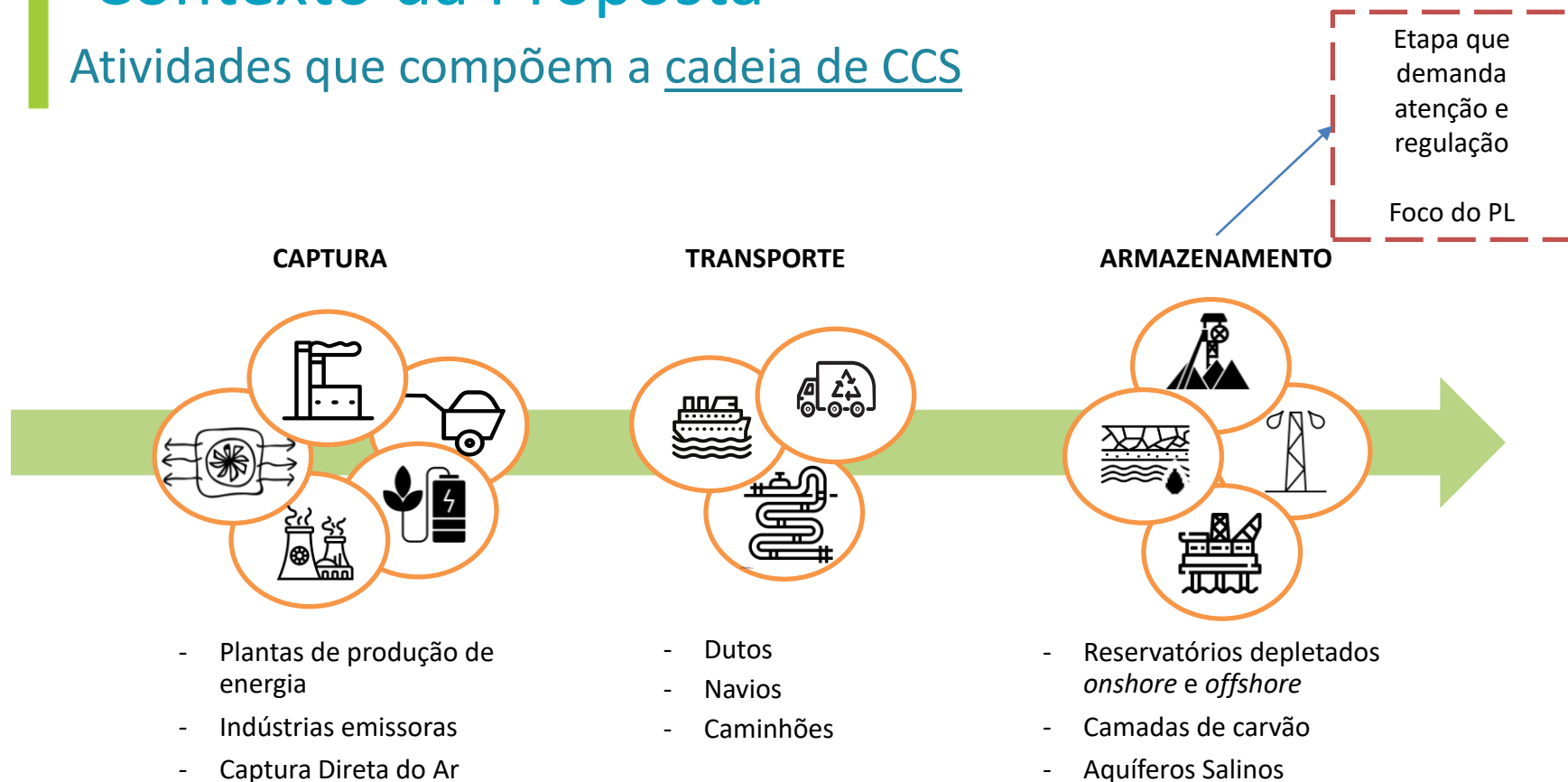
Contexto da Proposta



Fonte: CCS Institute, 2022.

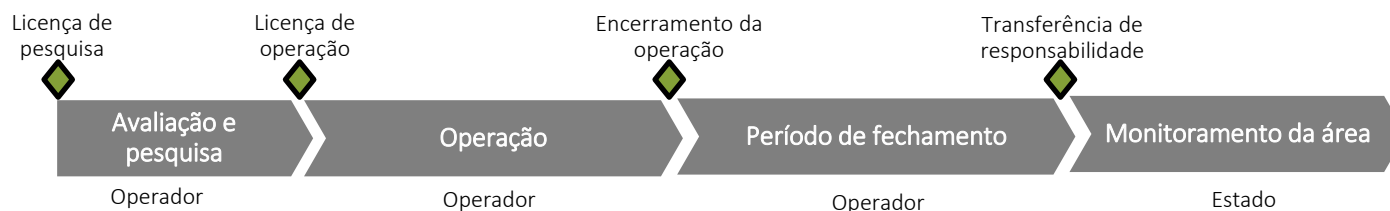
Contexto da Proposta

Atividades que compõem a cadeia de CCS



Contexto da Proposta

Estrutura jurídica e regulatória



1

Avaliação e Pesquisa

Licença para pesquisa, identificação e seleção de reservatórios tecnicamente seguros e adequados ao armazenamento de CO₂ no longo prazo

2

Operação

Outorga de exploração do espaço poroso, quando entendido como bem público

3

Período de fechamento

Descomissionamento de infraestrutura, monitoramento da segurança do armazenamento

4

Monitoramento pós-fechamento

Manutenção do monitoramento dos reservatórios geológicos por um período mínimo.

Contexto da Proposta: estrutura

- 1 Disposições preliminares e definições
- 2 Dos objetivos e princípios
- 3 Da outorga de exploração dos reservatórios geológicos
- 4 Das obrigações do operador
- 5 Monitoramento e gestão das atividades
- 6 Responsabilidades

Contexto da Proposta: benefícios do marco de CCS no Brasil

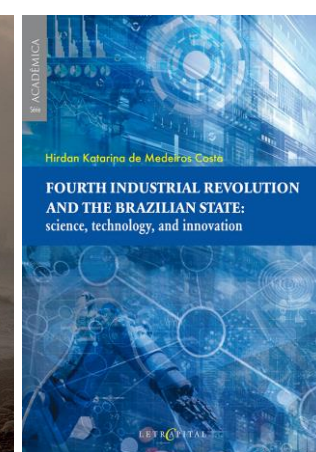
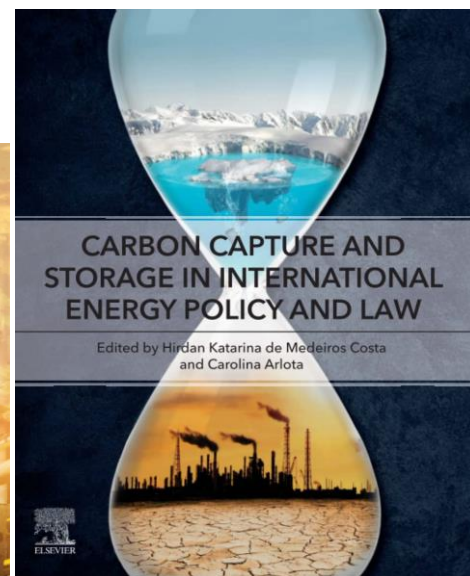
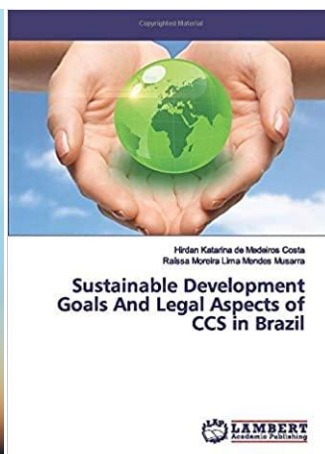
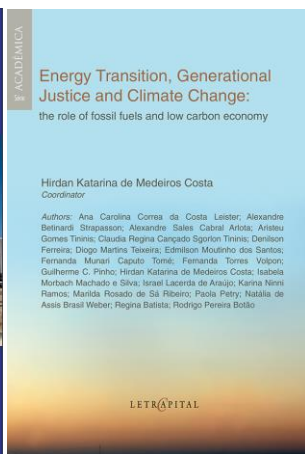
- Metas do Acordo de Paris (*Net-zero* no Brasil...)
- Descarbonização de setores *hard-to-abate*
- Novos usos para o subsolo
- Conciliação com o setor de bioenergia para emissões negativas
- Definição de regras permite atração de investimentos de longo prazo
- Outras (...)



Agenda

1. RCGI e seus projetos
2. Contexto da proposta
- 3. Nossas principais publicações**

Nossas principais publicações



Nossos pesquisadores (23)



Pesquisadores bolsistas FUSP: Alberto Fossa, Edmilson M. Santos, Dominique Mouette, Geraldo Lavigne, Paulo Negrais, Murilo Fagá, Thaiz Vescovi



Pesquisadores colaboradores - PRH 33.1: Brenda Mazzeu, Hirdan Costa, Matheus Ferreira, Pamela Santos, Thiago Brito, Gabriela Passos, Rodrigo Botão e Maxiane Cardoso



Pesquisadores colaboradores – PPGE: Andrieza Eslabão, Clarissa Lima, Lucas Deliberali, Romário Nunes e Vanessa Grunwald



Pesquisadores colaboradores: Israel Lacerda, Isabela Morbach, Karen Motta.



Research Centre for
Greenhouse Gas Innovation

Obrigada



usp.br/rcgi



linktr.ee/rcgi