Encontro Nacional do Programa de Formação de Recursos Humanos da ANP - 2026

Reúso de água produzida para produção de biomassa energética e armazenamento de carbono no solo em campos *onshore*: modelagem integrada com AquaCrop e RothC

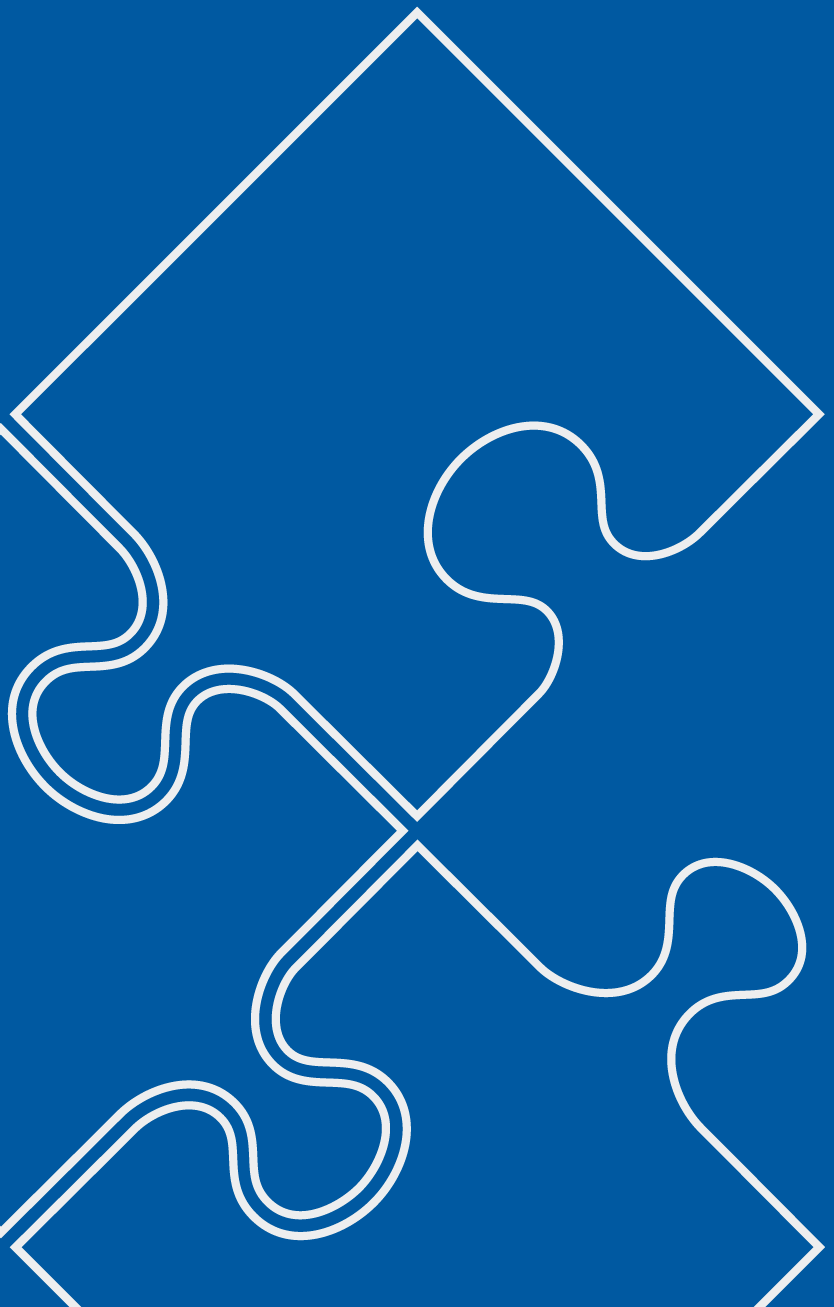
Lívia Christina de Araújo Silva Moura; Frederico Ribeiro do Carmo; Rafael Leandro Fernandes Melo

PRH-ANP 55

Tipo de bolsa: Mestrado

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Gestão:

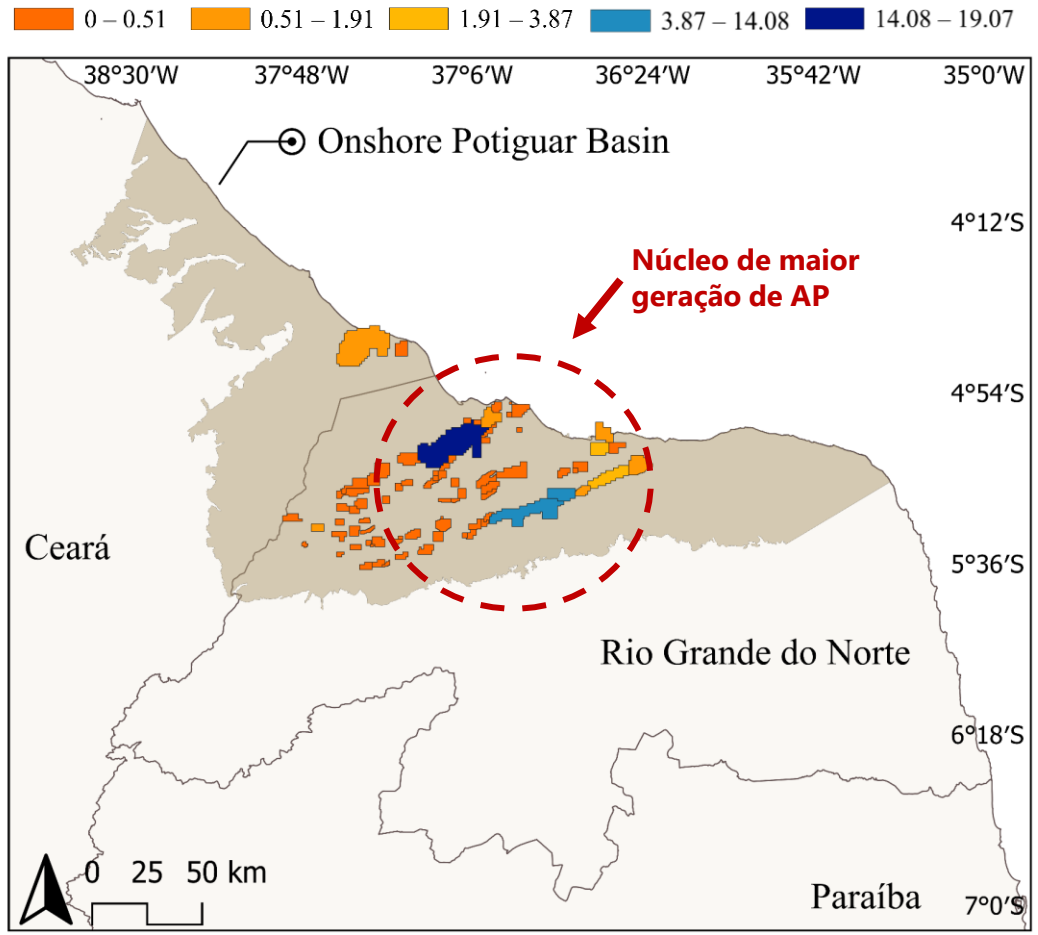


#1

Problema e Oportunidade

PROBLEMA E OPORTUNIDADE NA BACIA POTIGUAR

Água produzida (AP) por campo em 2025 (milhões de m³)



56,17
milhões de m³ de AP em 2025

Campos com maior participação na AP

Canto do Amaro	33,9%
Estreito	25,2%
Alto do Rodrigues	11,5%

E se parte dessa corrente pudesse viabilizar uma **cadeia regional** de biomassa energética?

28,08
milhões de m³ de AP no cenário de 50% disponíveis para reúso

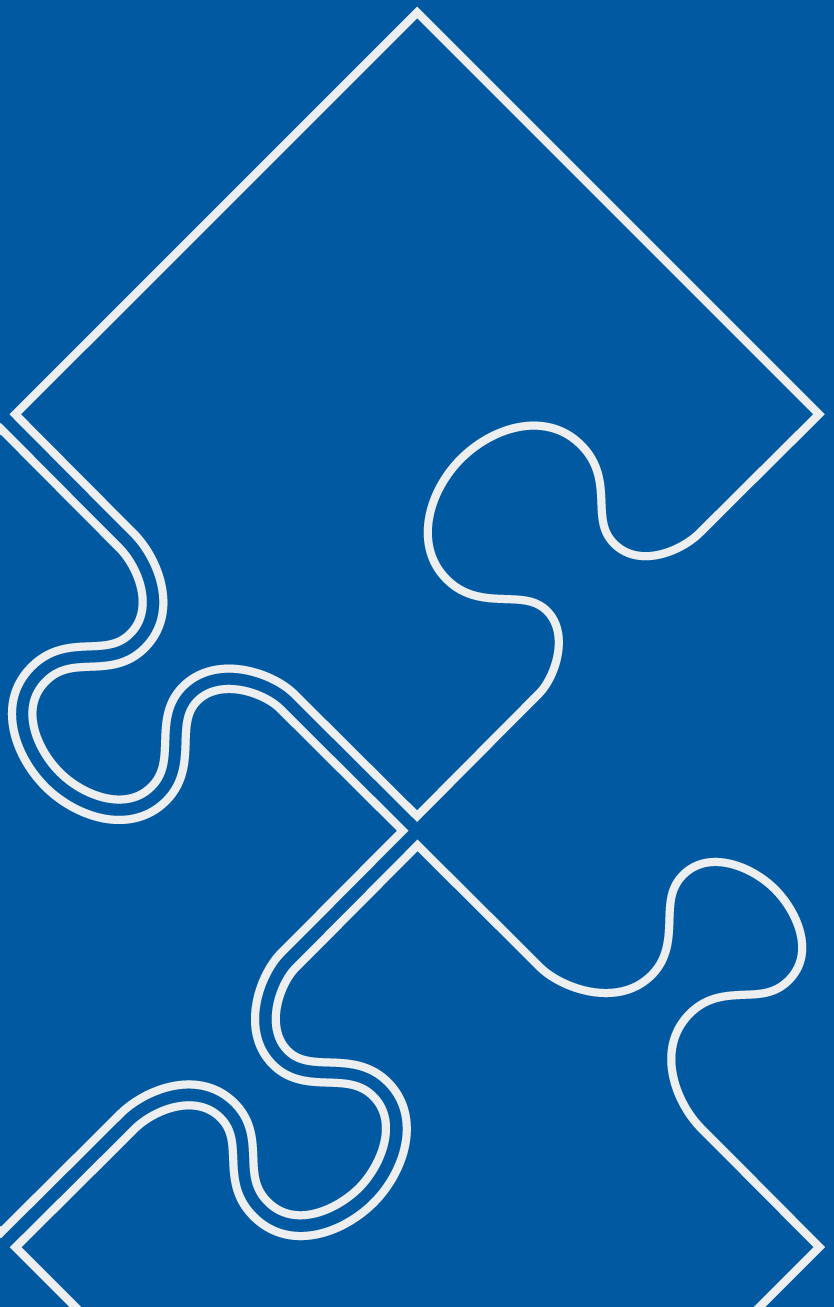


Sorgo biomassa

- Cultura **não alimentar**
- Alta produtividade de **biomassa**
- Adaptação ao **déficit hídrico** e à salinidade
- Potencial **bioenergético**

Reúso de água produzida para produção de biomassa energética e armazenamento de carbono no solo em campos *onshore*: modelagem integrada com AquaCrop e RothC

Lívia Christina de Araújo Silva Moura - Tipo de bolsa: Mestrado

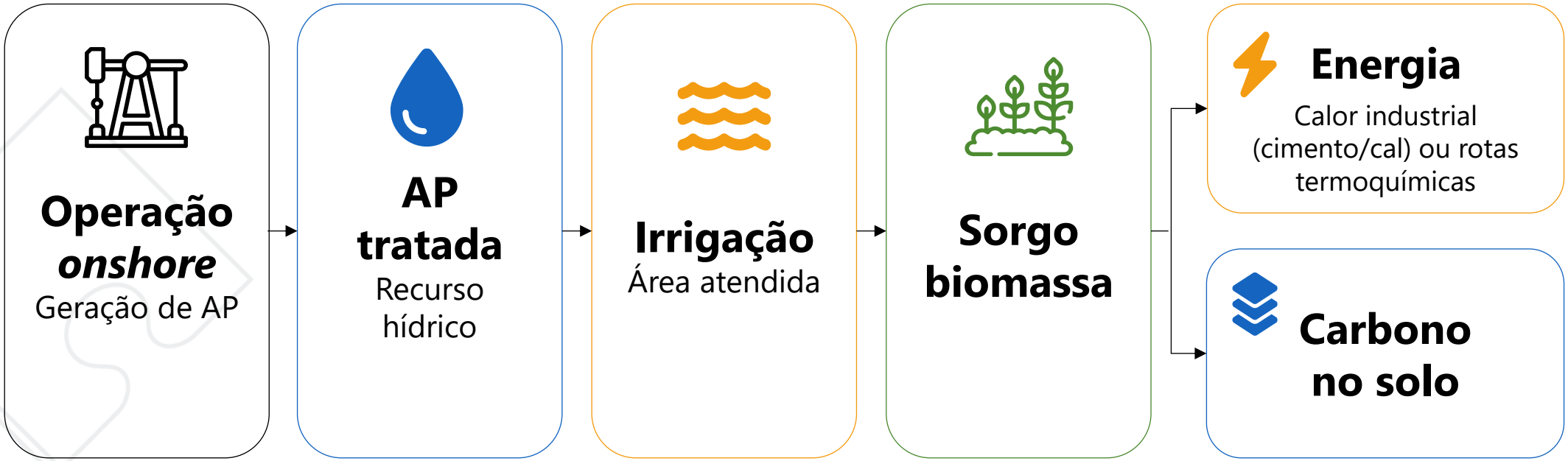


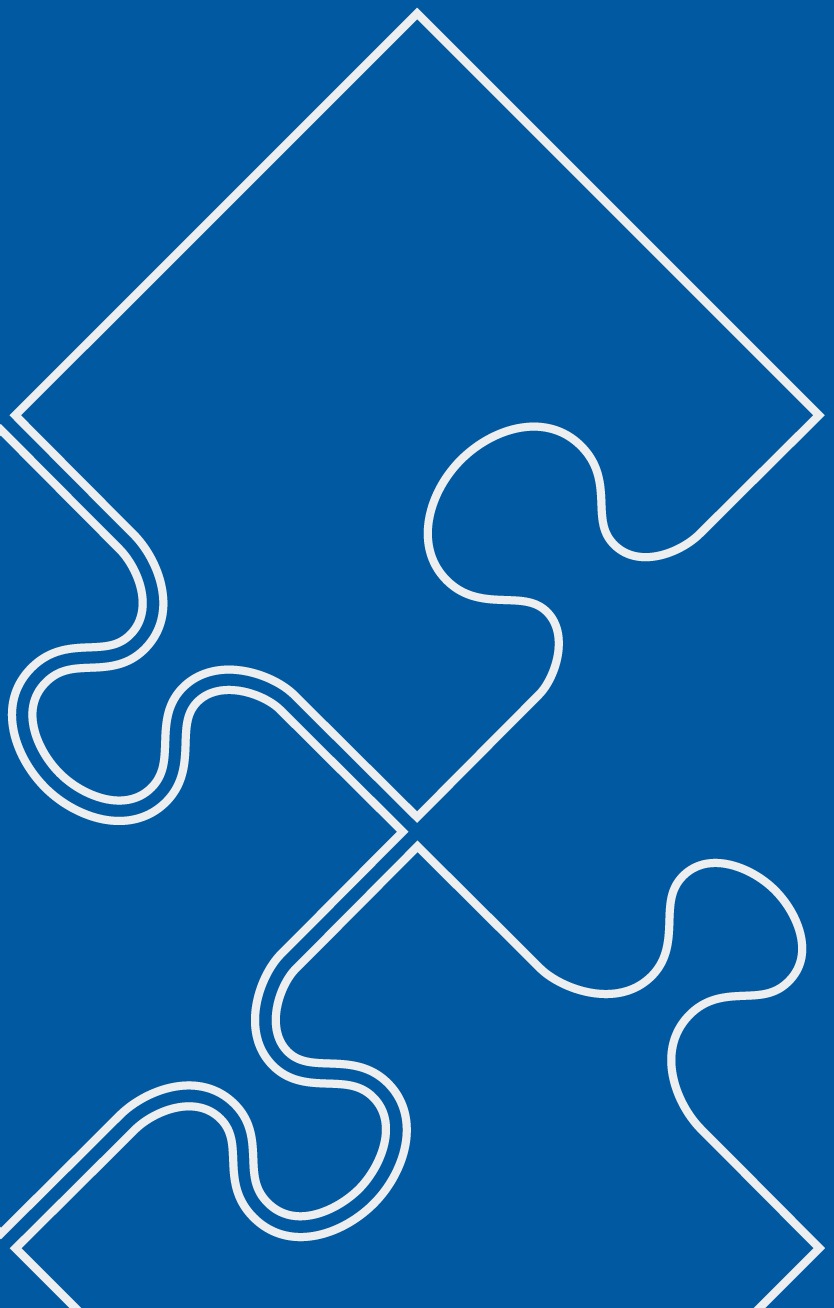
#2

Conceito da proposta

CONCEITO DA PROPOSTA

Conectar a gestão da AP à produção de biomassa e ao carbono no solo.



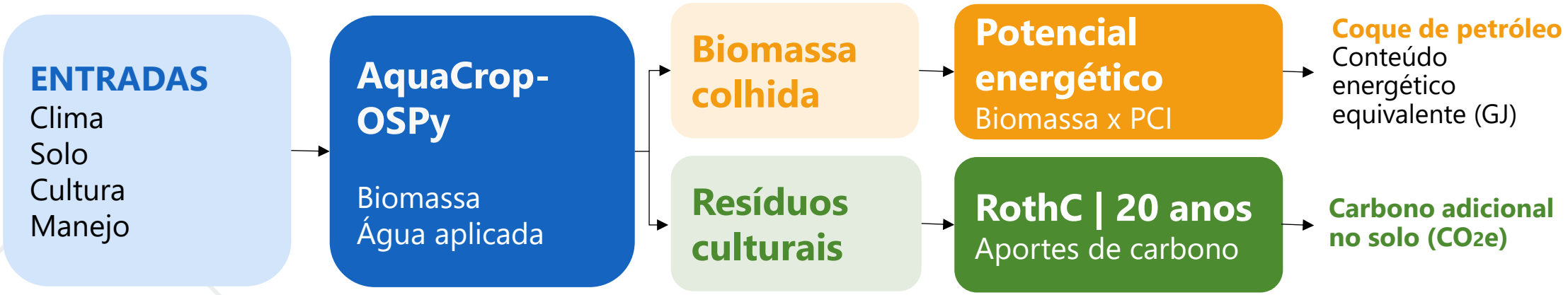


#3

Objetivo e Estratégia metodológica

OBJETIVO E ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Avaliar o potencial do reúso de água produzida na produção de sorgo biomassa, integrando produtividade, eficiência no uso da água, bioenergia e armazenamento de carbono no solo.



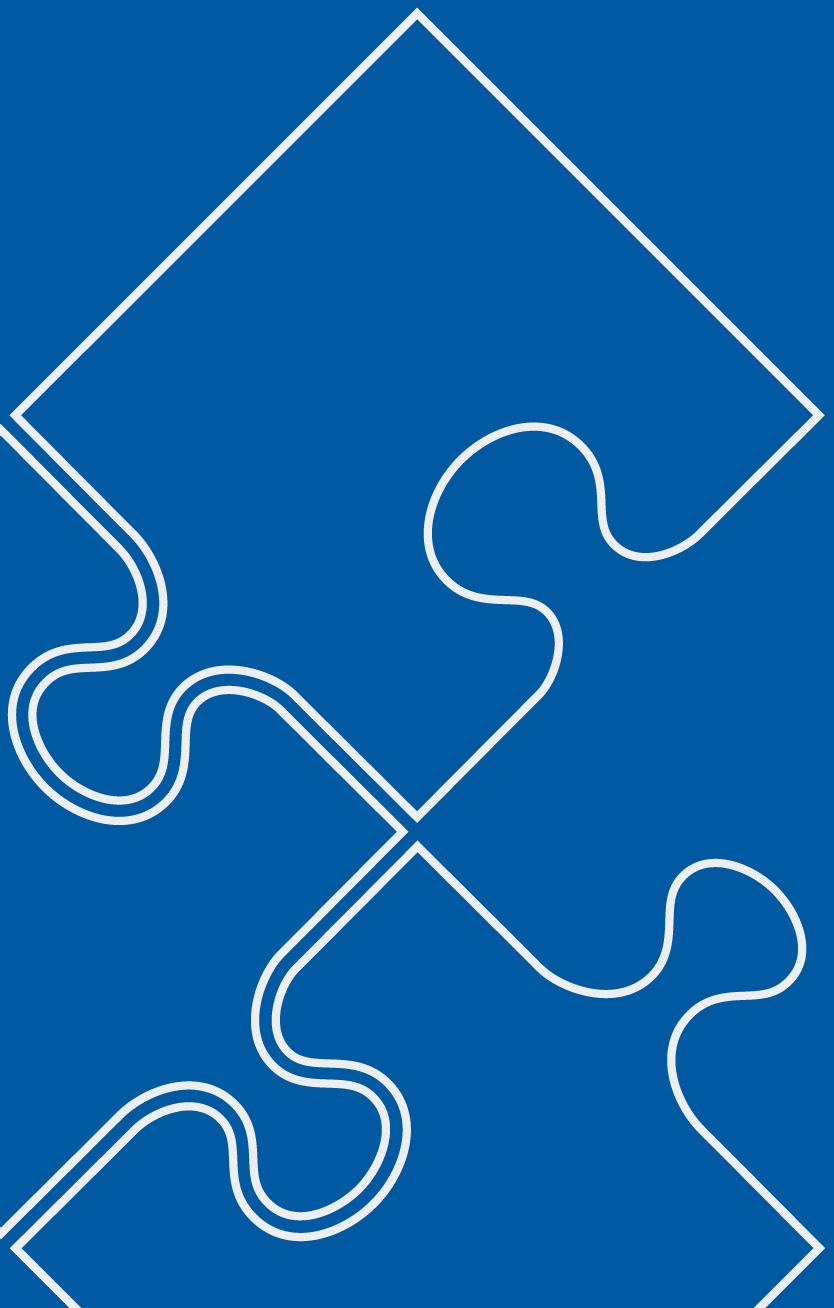
2 solos
Gleissolo Sálico Sódico
Neossolo Quartzarênico Órtico

3 salinidades
ECw: 1; 3,75; 6 dS m^{-1}

3 estresses hídricos
Reposição de 50%, 75% e 100% da ETC

20 cenários
18 irrigados + 2 de sequeiro

Erros de validação <8% | Dados experimentais da literatura



#4

Resultados

QUANTO PODEMOS PRODUZIR?

Escala regional: cenário de reúso de 50% da AP gerada em 2025

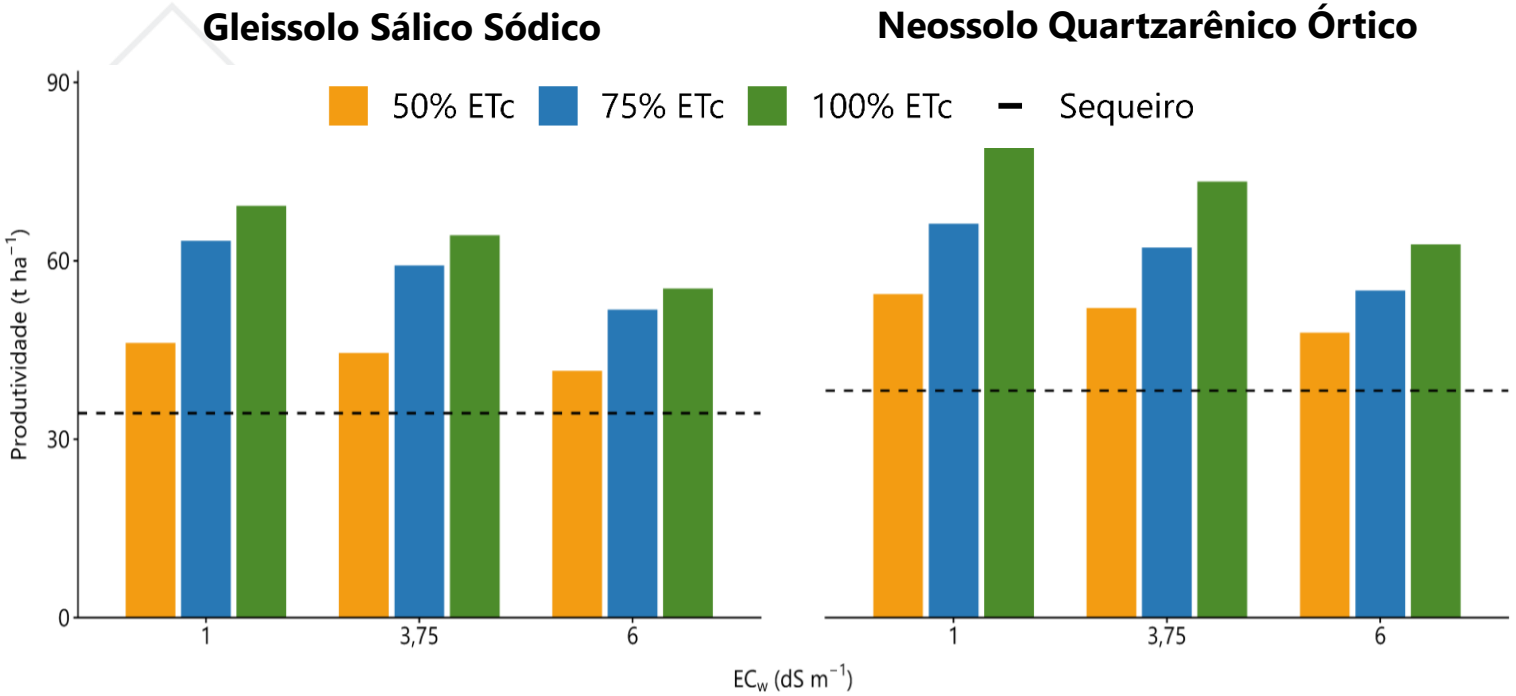
28,08
milhões de m³ de AP em 2025

→

2.146 – 6.015
hectares potencialmente irrigáveis

→

Até 278 mil toneladas
de biomassa por ano



A ESCOLHA DO MANEJO

Mais água por hectare

↑ produtividade por hectare
↓ área atendida com volume fixo

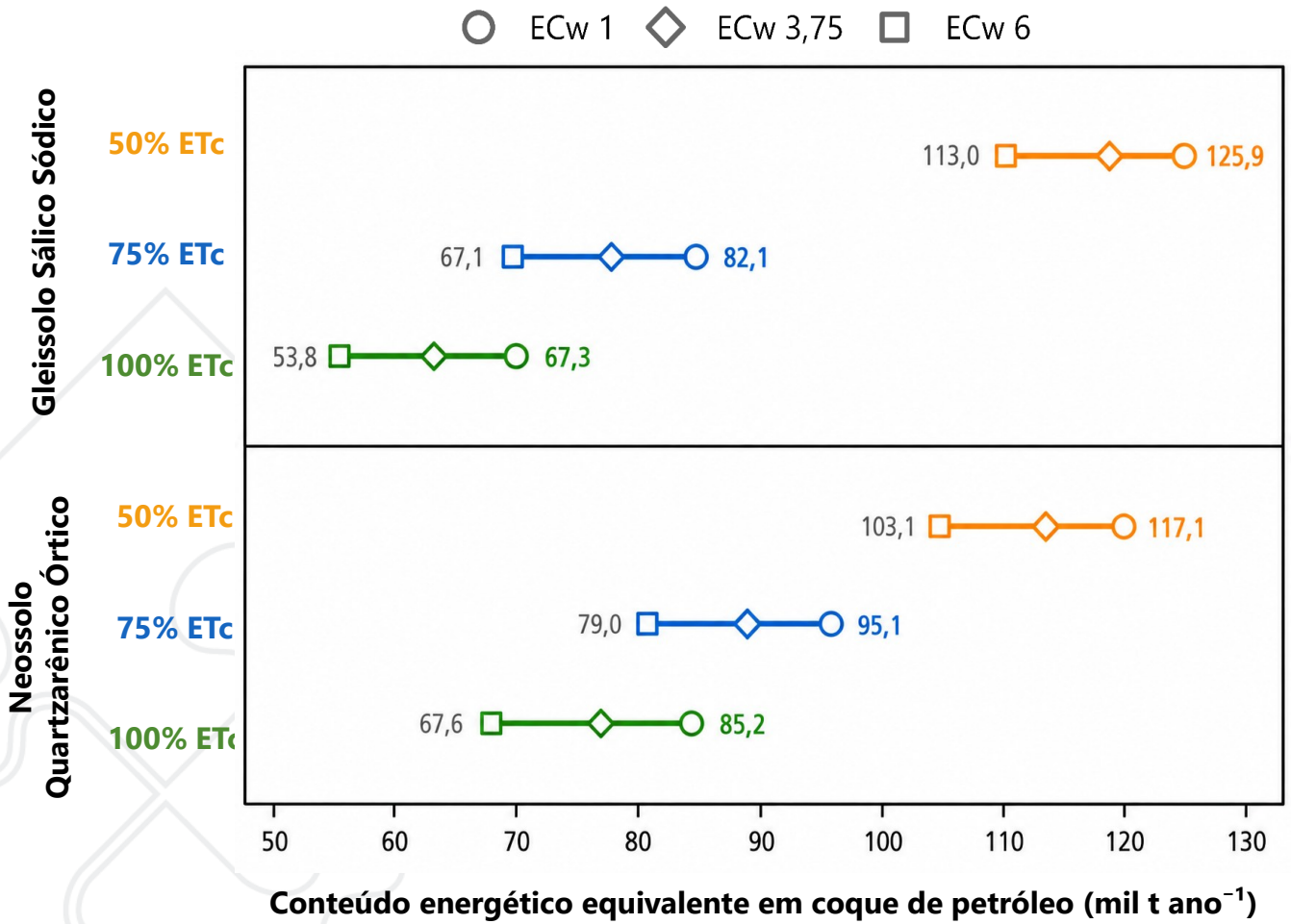
10,2 – 20,7%
de redução na produtividade ao elevar a ECw de 1 para 6 dS m^{-1}

Reúso de água produzida para produção de biomassa energética e armazenamento de carbono no solo em campos *onshore*: modelagem integrada com AquaCrop e RothC

Lívia Christina de Araújo Silva Moura - Tipo de bolsa: Mestrado

O QUE A BIOMASSA REPRESENTA ENERGETICAMENTE?

Escala regional: cenário de reúso de 50% da AP gerada em 2025



POTENCIAL ENERGÉTICO POR HECTARE

659,69 – 1.258,8

GJ ha^{-1} de biomassa

CONTEÚDO ENERGÉTICO EQUIVALENTE (REGIONAL)

53,8 – 125,9

mil t de coque de petróleo ano^{-1}

ROTAS POTENCIAIS DE USO

Energia térmica → Cimento Cal

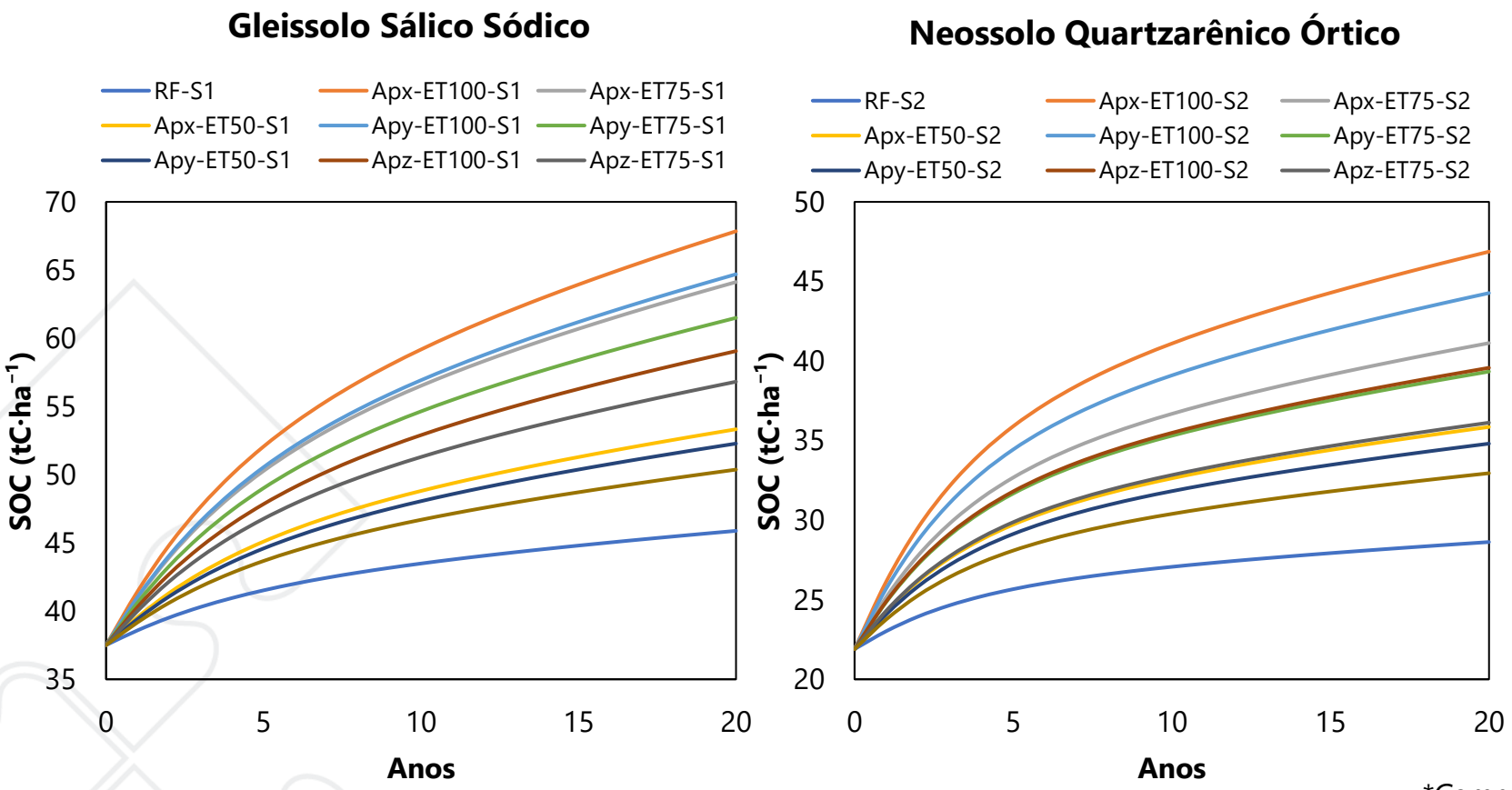
Gaseificação → *syngas* → Fischer–Tropsch (FT)

Reúso de água produzida para produção de biomassa energética e armazenamento de carbono no solo em campos *onshore*: modelagem integrada com AquaCrop e RothC

Lívia Christina de Araújo Silva Moura - Tipo de bolsa: Mestrado

QUAL O GANHO ADICIONAL DE CARBONO NO SOLO?

Escala regional: cenário de reúso de 50% da AP gerada em 2025



15,86 – 80,54
$tCO_2e\ ha^{-1}$ adicionais em 20 anos

até 191,4
mil tCO_2e regionalmente

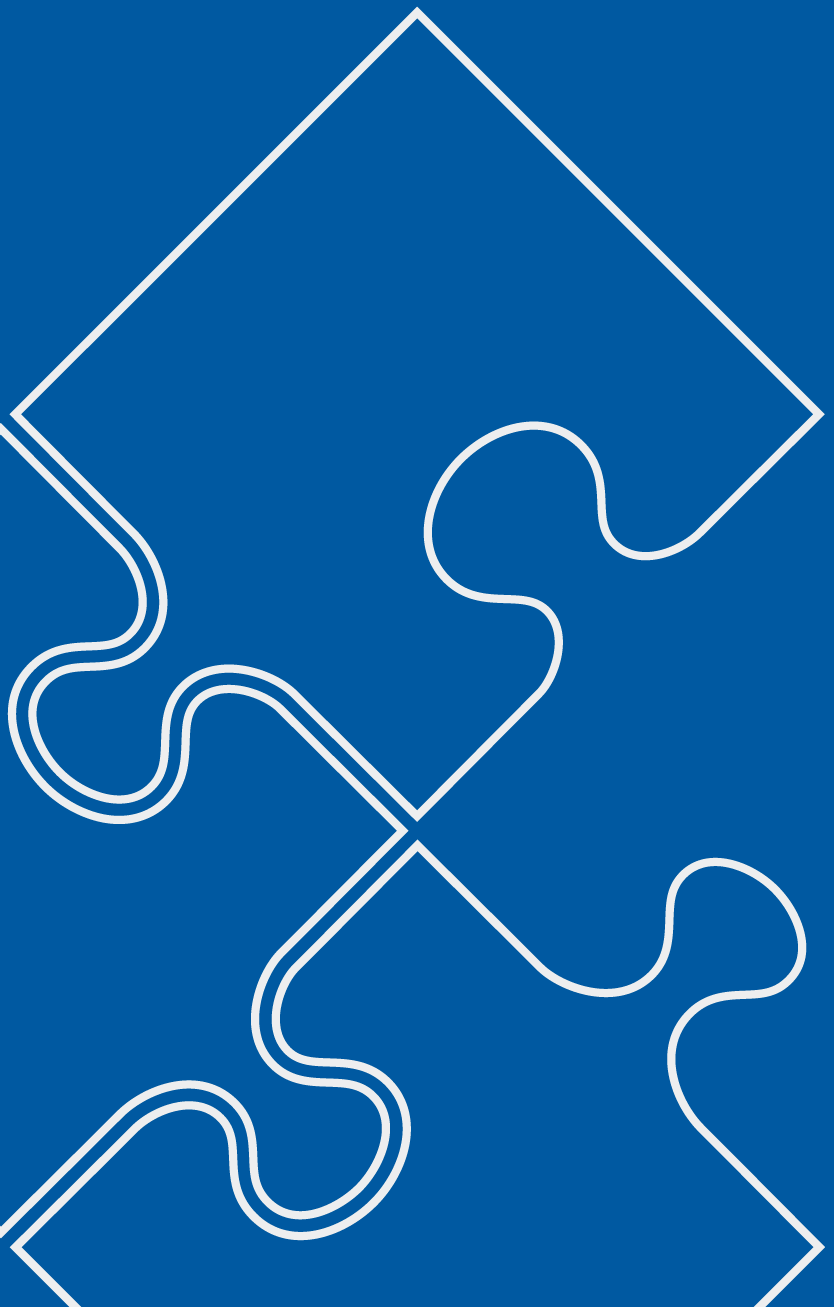
≈ 5,5x as emissões anuais das termelétricas fósseis do RN conectadas ao SIN em 2024*

**Comparação de escala: ganho acumulado em 20 anos vs emissões anuais de 2024*

Eficiência hídrica: **0,134 – 0,341 kg CO_2e por m^3 de AP**

Reúso de água produzida para produção de biomassa energética e armazenamento de carbono no solo em campos *onshore*: modelagem integrada com AquaCrop e RothC

Lívia Christina de Araújo Silva Moura - Tipo de bolsa: Mestrado



#5

Conclusões

CONCLUSÕES

Potenciais máximos entre os cenários avaliados

6.015
hectares potencialmente irrigáveis

278
kt de biomassa por ano

125,9
kt de coque-equivalente por ano

191,4
kt de CO_2e adicionais em 20 anos

A integração AquaCrop–RothC permite transformar volume e qualidade da água produzida em indicadores de área irrigável, biomassa, energia e carbono no solo, apoiando o dimensionamento preliminar e a comparação de cenários para projetos de reúso em campos onshore.

AGRADECIMENTOS

Reúso de água produzida para produção de biomassa energética e armazenamento de carbono no solo em campos *onshore*: modelagem integrada com AquaCrop e RothC

Lívia Christina de Araújo Silva Moura - Tipo de bolsa: Mestrado

PRH-ANP 55

Lívia Christina de Araújo Silva Moura

Contato: (84) 99700-6379

E-mail: livia.silva70311@alunos.ufersa.edu.br

LinkedIn: Lívia Moura


prh anp


anp
Gestão:
FAPESP