STAB
Regional Sul

Geraldo José Borin

24º SBA
Seminário Brasileiro Agroindustrial
A Usina em Evolução

Graduado em Tecnologia de Produção de Açúcar e Álcool pela Universidade Metodista de Piracicaba, iniciou sua carreira profissional em 1976 na Zanini Equipamentos Pesados. Ao longo de sua trajetória, atuou por oito anos na prestação de serviços de assessoria técnica, com foco na análise e implantação de projetos, formação de mão de obra e inovação tecnológica.

Integrou equipes de planejamento e gestão operacional em empresas como Usina da Pedra, Goiasa – Grupo Construcap e Tonon Bioenergia. Nesta última, dedicou-se por 15 anos, chegando ao cargo de Diretor Industrial, sendo responsável pela administração operacional das usinas Santa Cândia e Vista Alegre (MS), onde atuou diretamente na implantação e gestão da unidade.

Desde 2013, integra o Grupo Cocal como Diretor Industrial Corporativo, sendo responsável pelas duas plantas industriais — Narandiba e Paraguaçu Paulista. Como responsável técnico, participou da implantação e atualmente coordena e dirige a operação de dois projetos de biometano, uma planta de purificação de CO_2 e uma de produção de levedura inativa seca. Também atua como membro do Comitê Diretor e do Comitê Industrial do grupo.

22 e 23 de outubro de 2025

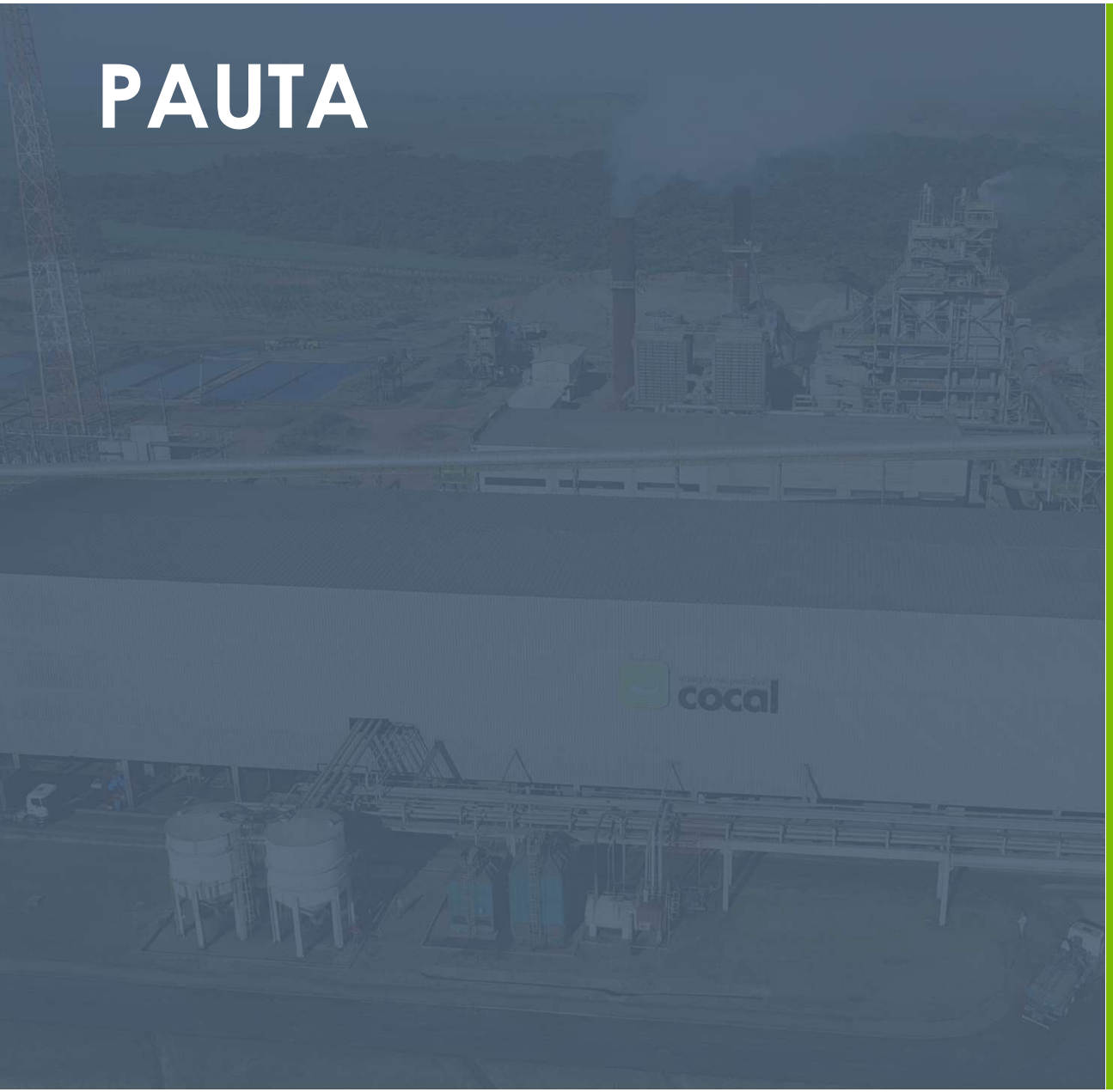
Centro de Eventos Taiwan
Ribeirão Preto - SP

cocal
45
anos

TEMA: A USINA COMPLETA

Aproveitando o potencial energético da cana

PAUTA



Contato de segurança

Setor sucroenergético

Institucional

Economia circular

- Liquefação de CO2
- Secagem de Levedura
- Energia Solar
- Parcerias *over the fence*
- Biogás/Biometano
- Biofertilizantes

Próximos passos

Programas e Ações de Segurança

Diagnostico de Cultura de Segurança nas plantas

Programa **DNA** (Treinamento da liderança | mudança de mindset dos Gestores com foco em segurança)

Programa **STOP** - Comportamental

Programa **Relato de Ouro** – Liberdade dos colaboradores informar a condição e direto de recusa na operação

Programa **Hora da Segurança** (Operação e Diretoria) | Visita a campo

DDS (Diálogo Diário de Segurança)

Parada de segurança - Foco no potencial de risco | início de entressafra e safra

Gestão de contratados – Monitoramento de todos nossos prestadores de serviços

Programa de **reconhecimento** - Classe mundial (1 ano sem acidente) e Classe A (1 ano sem acidente c/ afastamento)

Segurança do trabalho

Redução de acidentes com afastamento

Acidentes

Atualização: 20 de Outubro de 2025

cocal

DIAS SEM ACIDENTES

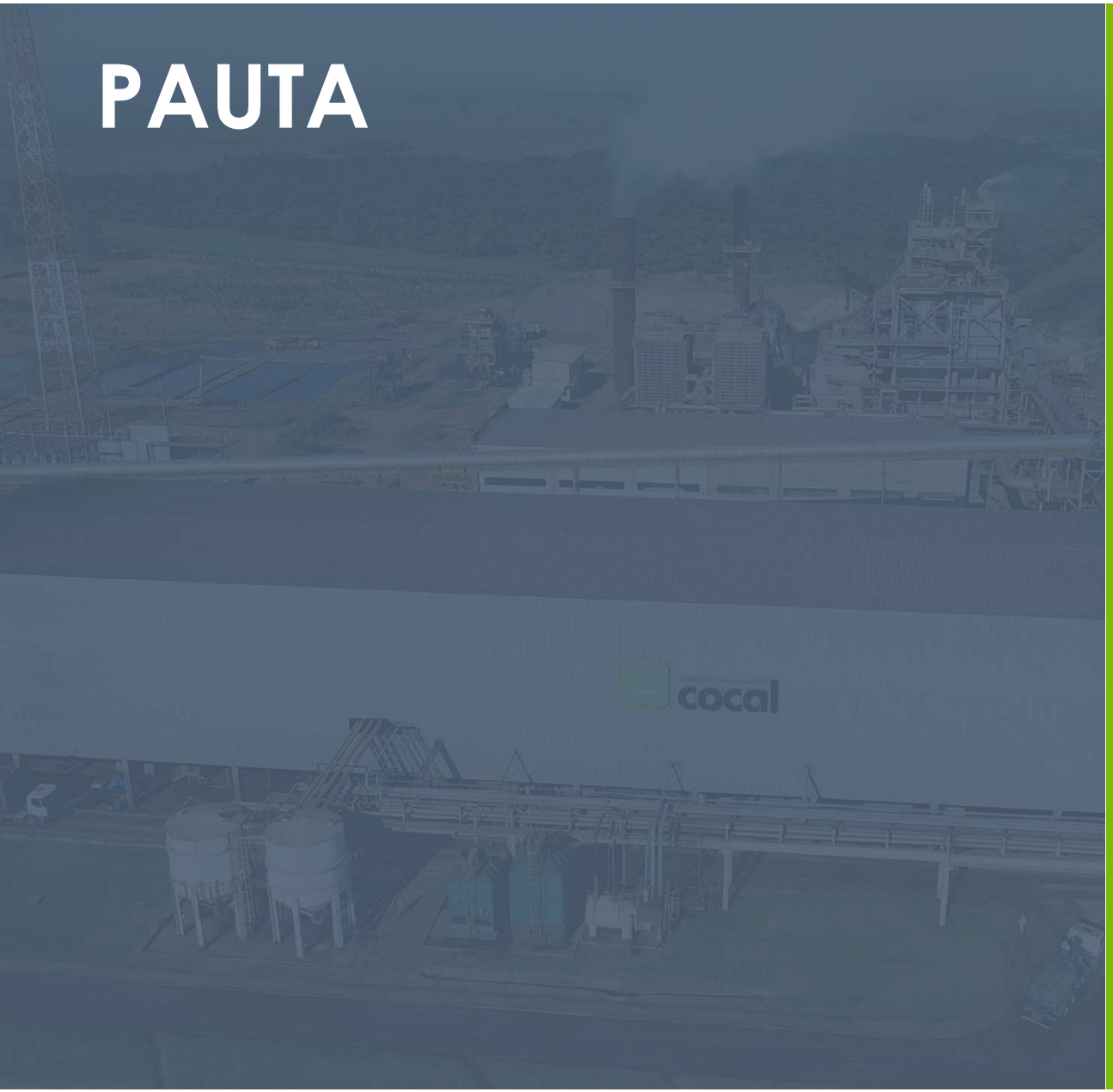
1.906 dias
Unidade **Paraguaçu Paulista**

1.311 dias
Unidade **Narandiba**

Troca de crachá para gestores

Placas para equipes

PAUTA



Contato de segurança

Setor sucroenergético

Institucional

Economia circular

- Liquefação de CO2
- Secagem de Levedura
- Energia Solar
- Parcerias *over the fence*
- Biogás/Biometano
- Biofertilizantes

Próximos passos

SETOR SUCROENERGÉTICO

Grandes números no Brasil

360 usinas
destilarias

44 milhões
de toneladas de açúcar
1º produtor global:

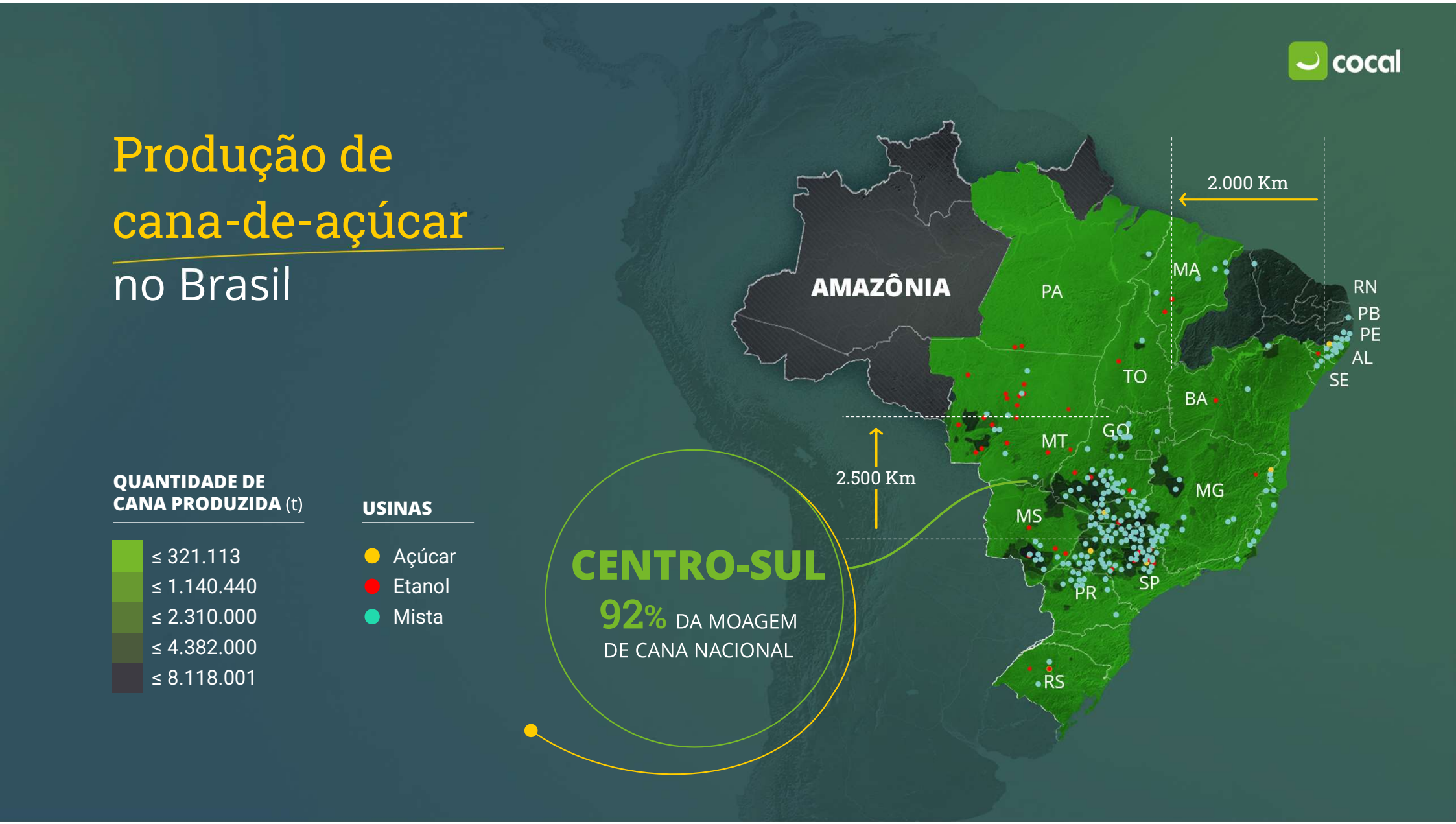
37 bilhões
de litros de etanol
2º produtor global:

21,08 milhões
geração total
(Mwh)

676 milhões
de toneladas
Moagem de cana-de-açúcar

Dados da safra 2024/25

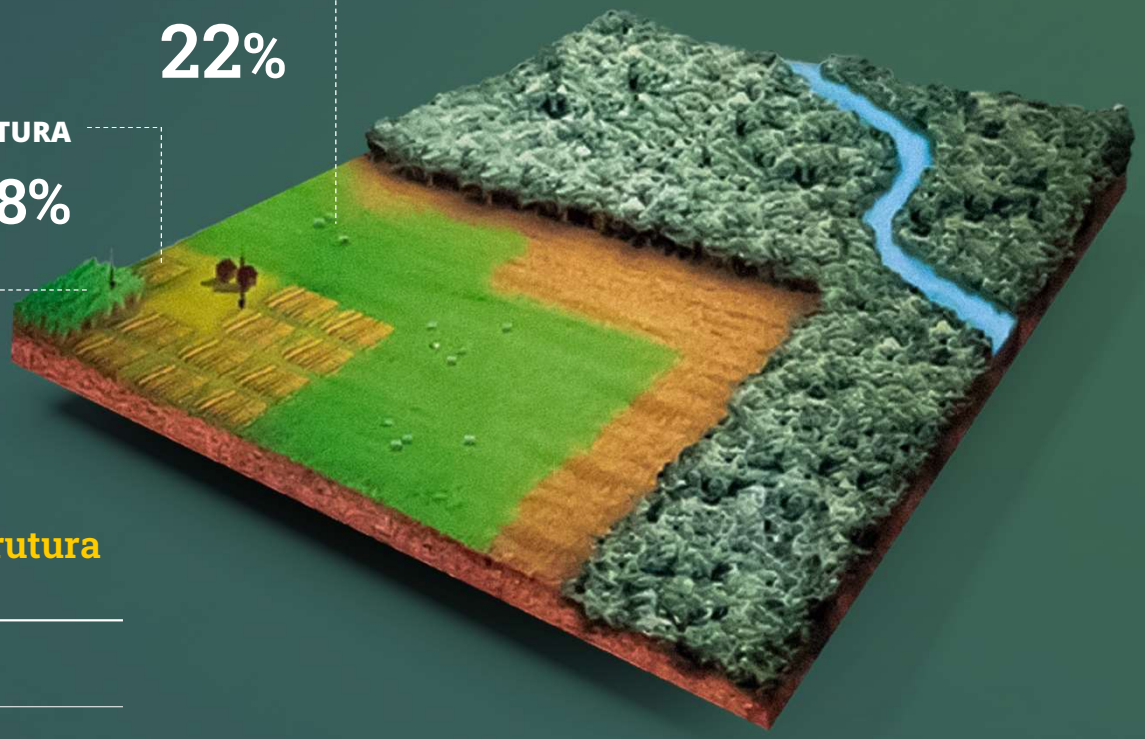
Produção de cana-de-açúcar no Brasil



cocal

Uso de terras no Brasil

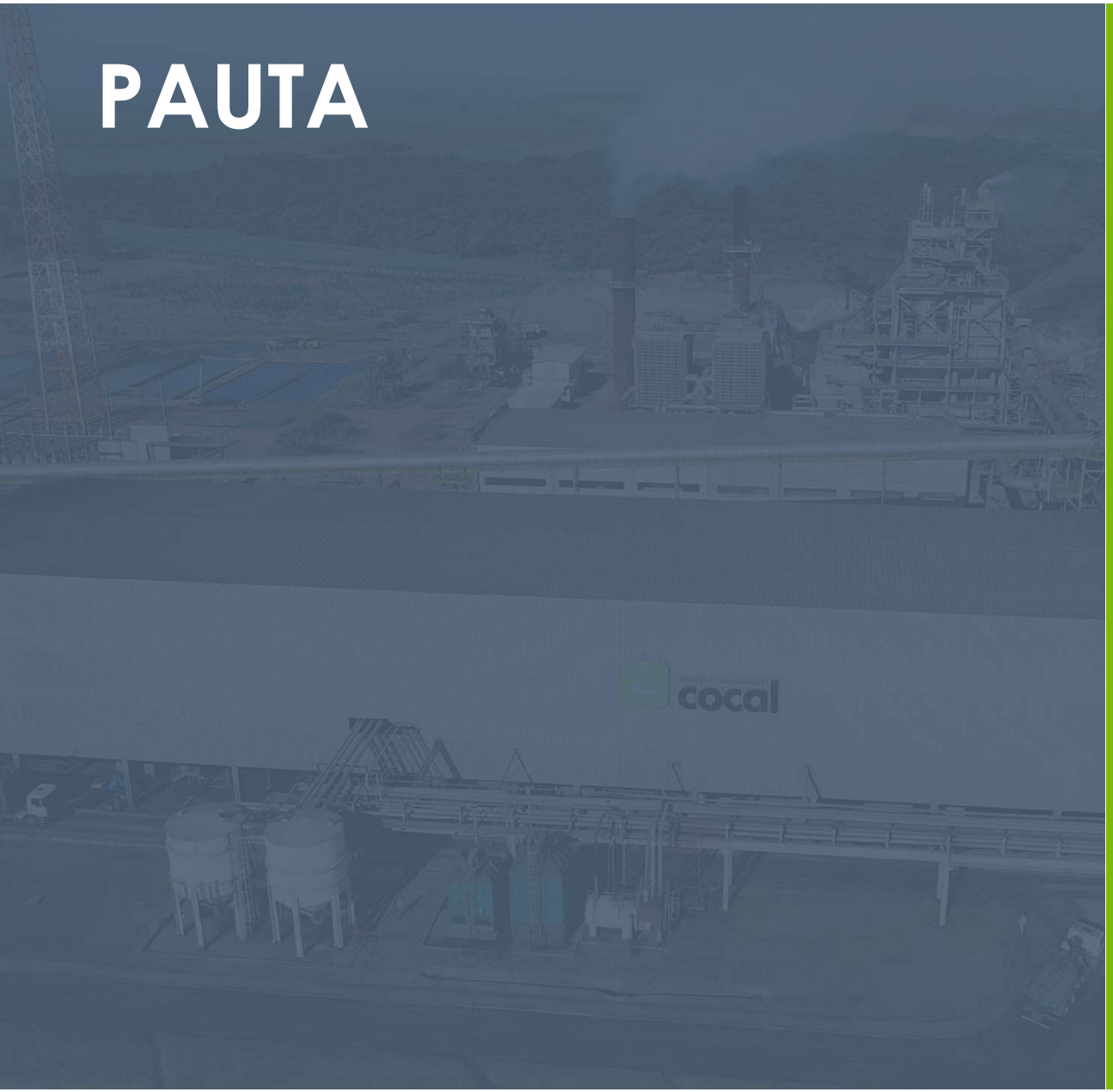
10 milhões hectares de cana-de-açúcar
2020/2021



Área total (milhões hectares)	Vegetação nativa	Área de pastagem e produção	Cidades, infraestrutura e outros
850	555	265	30
100%	65%	31%	4%

Fonte: IBGE, 2017 | UNICA | EMBRAPA

PAUTA



Contato de segurança

Setor sucroenergético

Institucional

Economia circular

- Liquefação de CO2
- Secagem de Levedura
- Energia Solar
- Parcerias *over the fence*
- Biogás/Biometano
- Biofertilizantes

Próximos passos

cocal
fazendas
3 ARTIRA
cocal
Família Arruda
GARMS
Jeep
RAM
GWM
Grupo
Germânica

Nossa História

Mais de 40 anos no mercado nacional

Unidade **Paraguaçu Paulista**

Unidade **Narandiba**

Nossos Números

152 mil hectares de área sob gestão
Equivalente a 263 mil campos de futebol

8,7 milhões de toneladas de cana-de-açúcar/ano

720 mil toneladas de açúcar
Correspondente a 2% da produção no Brasil

400 milhões de litros de etanol

470 mil MWH de capacidade de exportação de energia elétrica
Equivalente ao abastecimento de uma cidade com mais de 750 mil habitantes

117 mil de toneladas de biofertilizantes produzidos

68 milhões de m³ de biogás
Correspondente a 34 milhões de litros de diesel

27 milhões de Nm³ de biometano
Correspondente a 27 milhões de litros de diesel

35 mil MWh de geração do biogás
Equivalente ao abastecimento de uma cidade com mais de 56 mil habitantes

16 mil toneladas de CO2 verde
Suficiente para 1,6 bilhões de litros de refrigerante

6,5 mil toneladas de Levedura Seca
Suficiente para alimentar 540 mil suínos

16 mil MWh de geração nas UFVs
Energia para 28 mil residências

+5 mil colaboradores
Impactando mais de 20 mil pessoas indiretamente

Linha do Tempo

1980 — Fundação da **Cocal**

1994 — Início da produção de açúcar

2002 — Cogeração de energia

2006 — Associação à **Copersucar**

2008 — Inauguração da unidade **NRD**

2015 — Governança corporativa

2017 — Planejamento estratégico

2021 — Novos **produtos**
Biogás
Levedura
CO_2

2022 — Programa **ESG**

2024 — **Primeira planta** de energia solar

2025 — Parcerias Over the Fence (Lesaffre e Shida)
Planta Biometano **PPTA**

Pesquisa de clima

A Cocal está entre as
10 melhores empresas para trabalhar no agronegócio brasileiro!

Índice de confiança

2024	2023	2022	2021
85	83	85	81

Adesão à pesquisa

	2024	2023	2022	2021
CONVIDADOS	4304	4232	4126	4311
RESPONDENTES	3628	3366	3279	3359
COMENTÁRIOS	6379	5721	5612	5695

Melhores Empresas Para Trabalhar™ em São Paulo – Great Place To Work. BRASIL 2024

Melhores Empresas Para Trabalhar™ Indústria – Great Place To Work. BRASIL 2024

Great Place To Work. Certificada Nov/2024 - Nov/2025 BRASIL

Melhores Empresas Para Trabalhar™ Agronegócio – Great Place To Work. BRASIL 2025

O reconhecimento dos colaboradores levou a Cocal a estar entre as grandes premiadas no prêmio promovido pela consultoria GPTW.

PAUTA

Contato de segurança

Setor sucroenergético

Institucional

Economia circular

- Liquefação de CO2
- Secagem de Levedura
- Energia Solar
- Parcerias *over the fence*
- Biogás/Biometano
- Biofertilizantes

Próximos passos

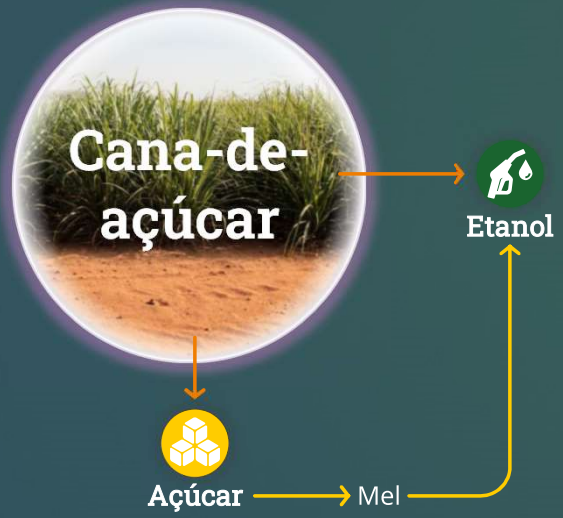
Economia Circular

Fonte: Usina Cocal

Economia Circular

Fonte: Usina Cocal

Economia Circular

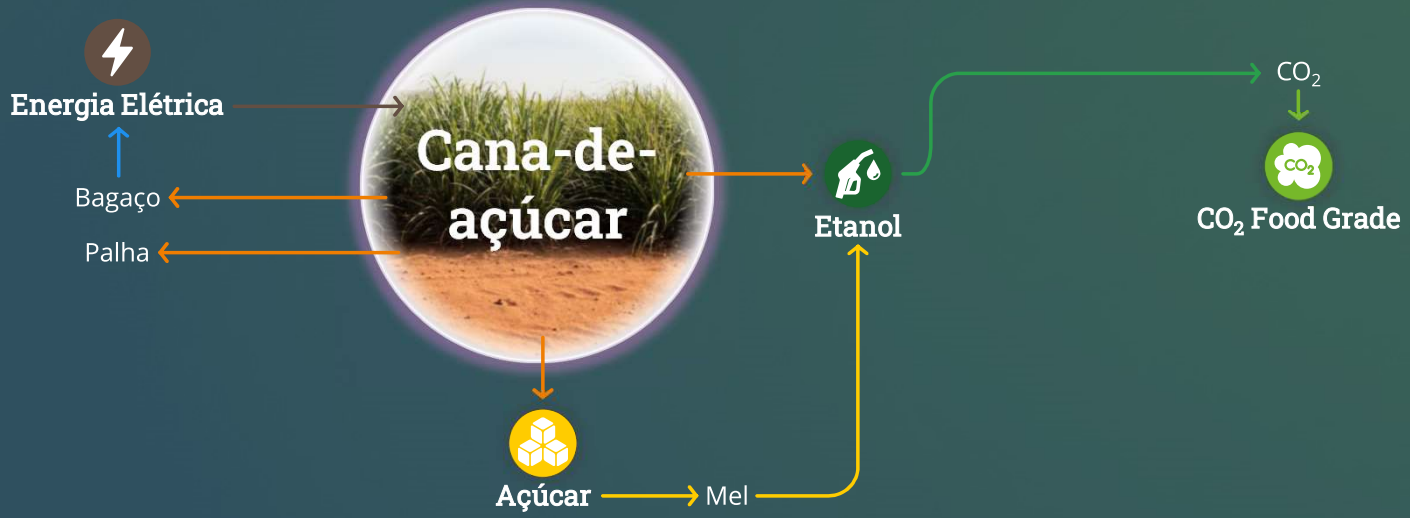


Fonte: Usina Cocal

Economia Circular

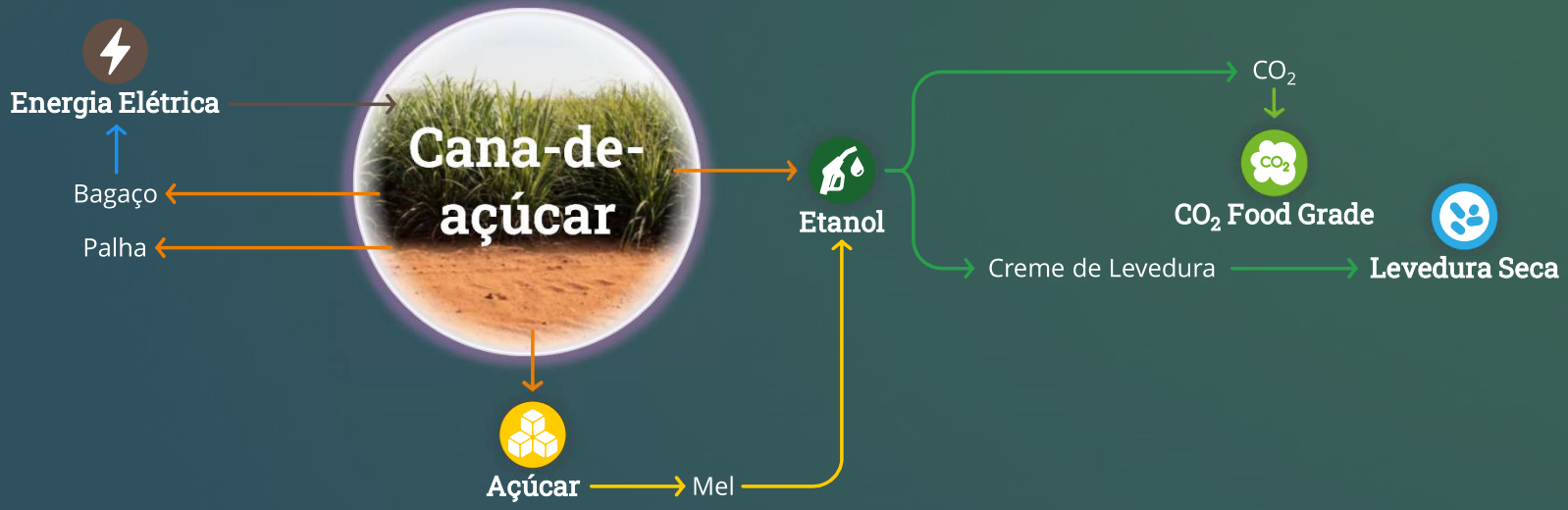
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



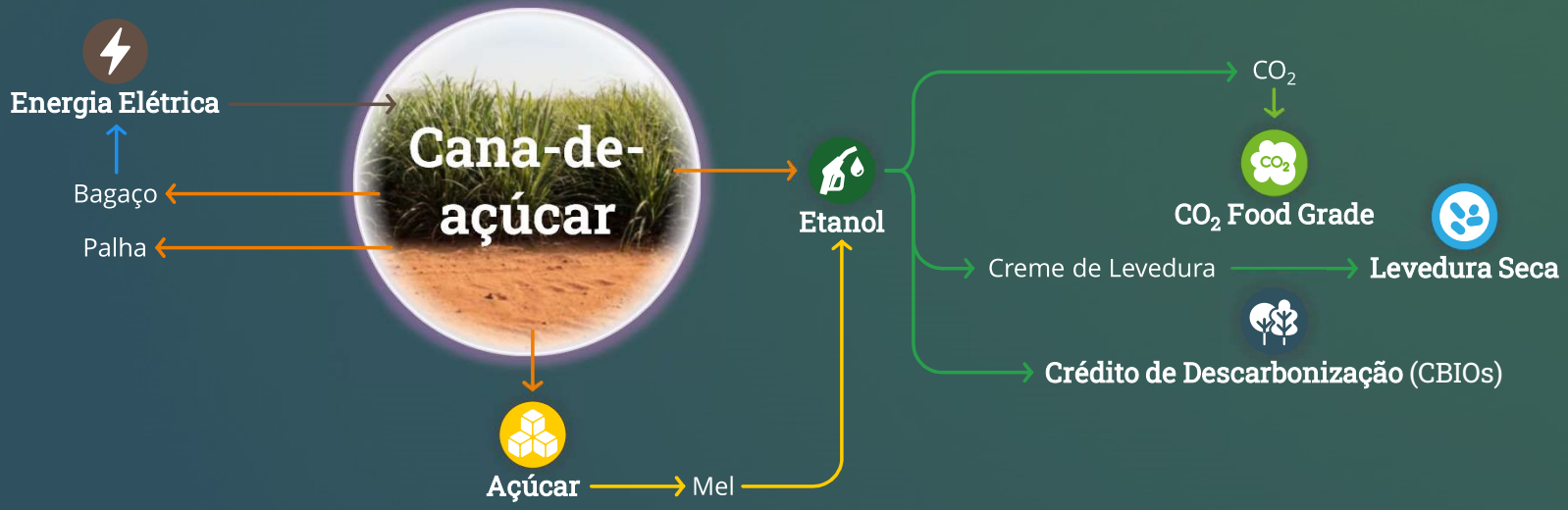
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



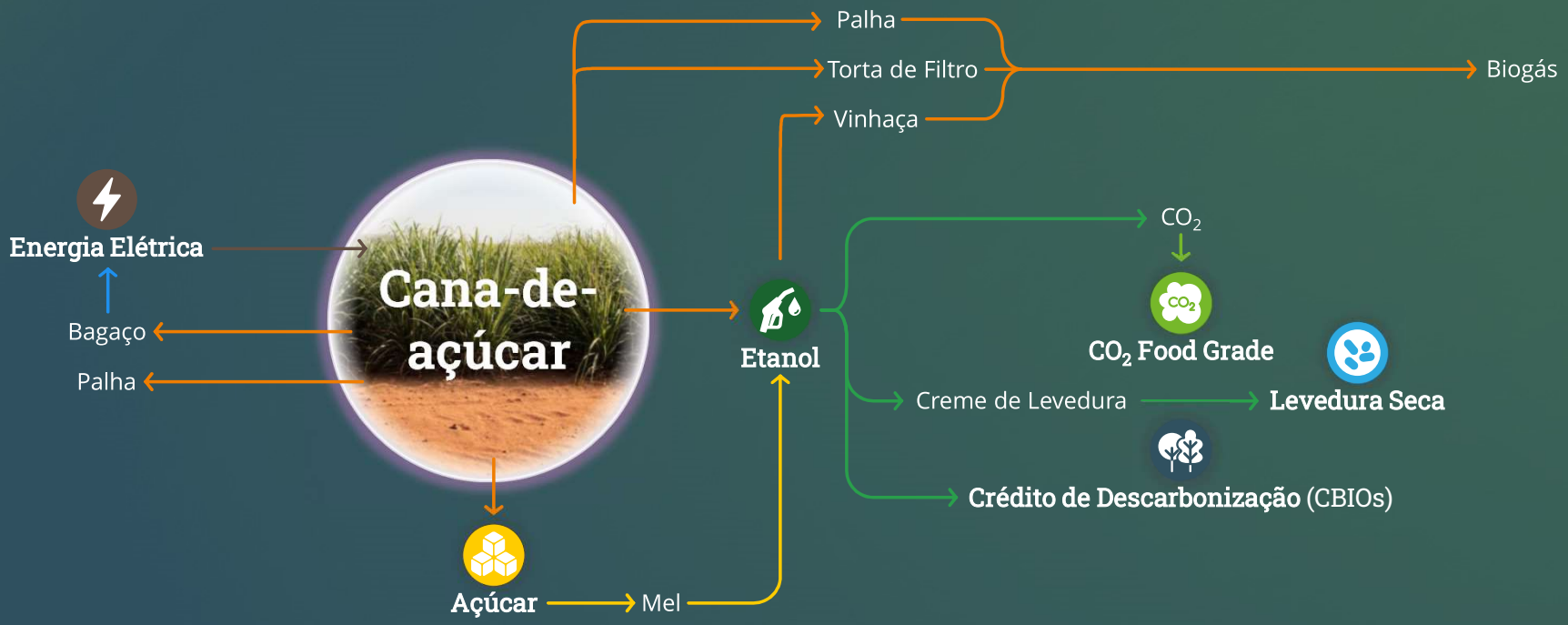
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



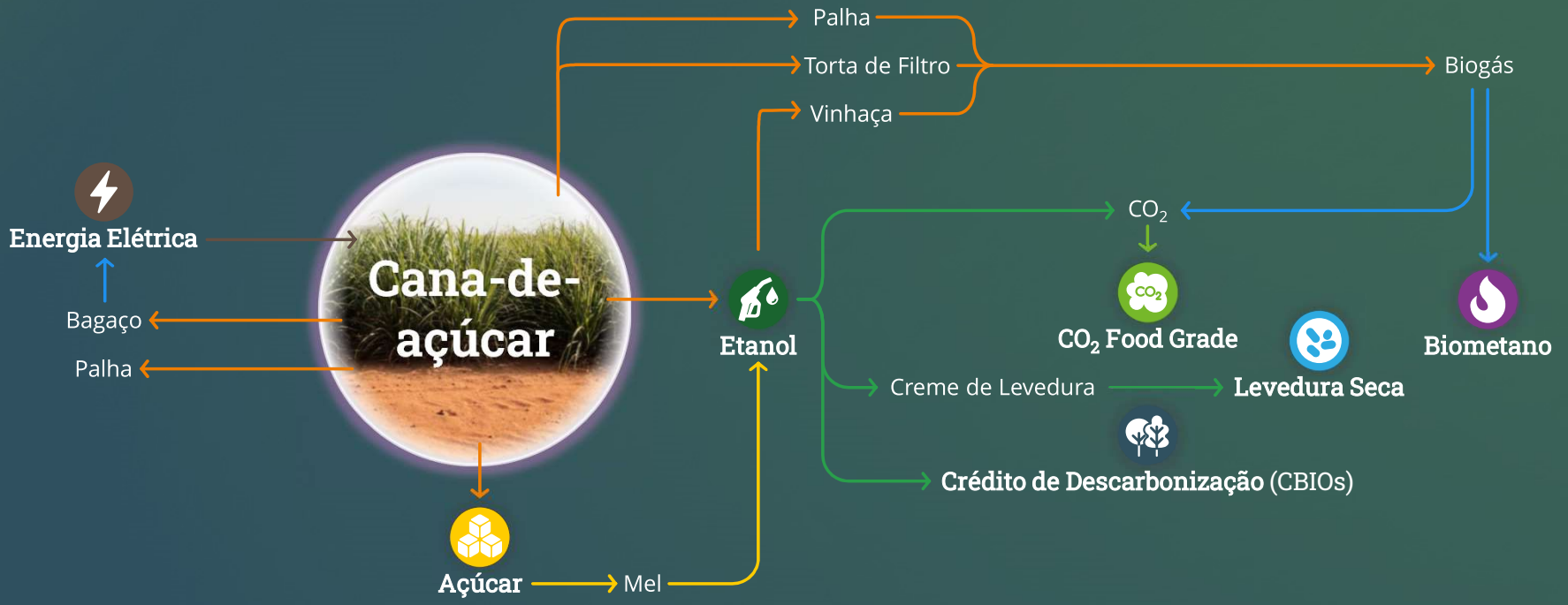
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



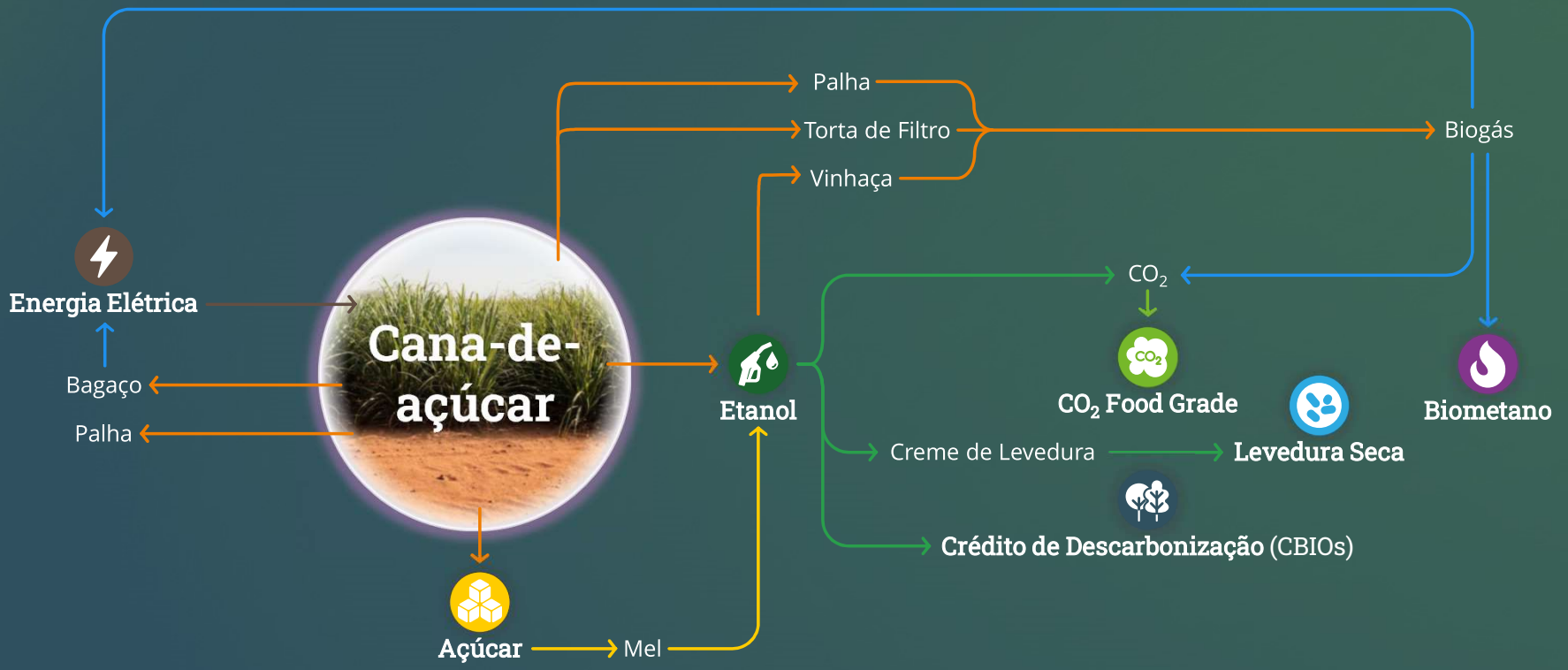
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



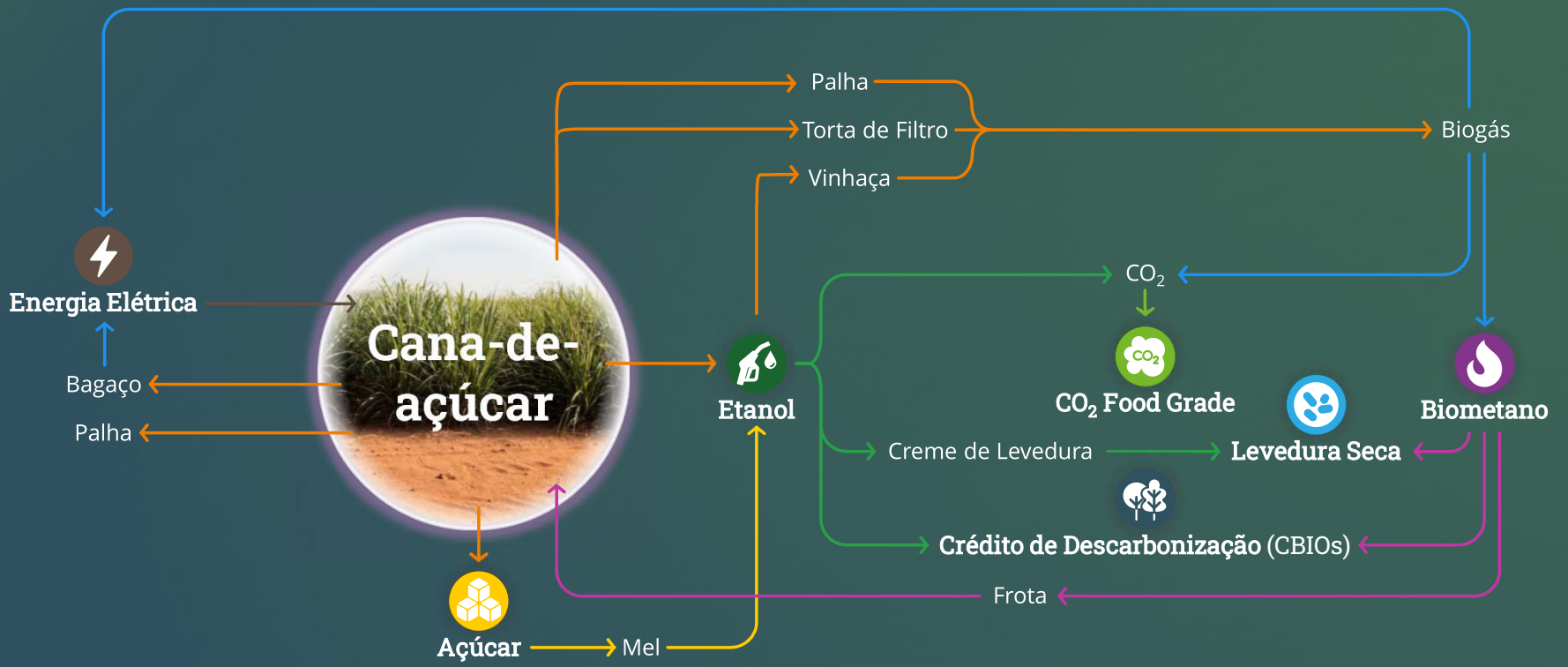
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



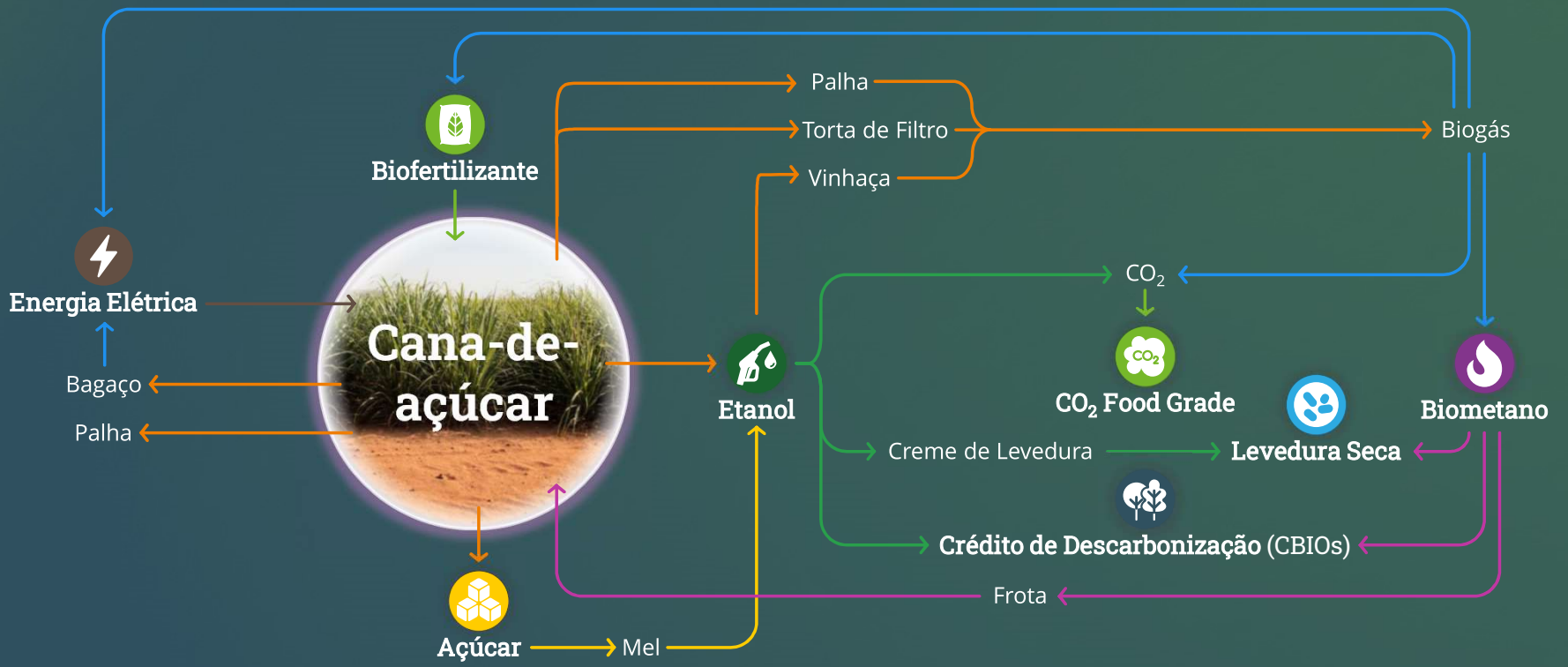
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



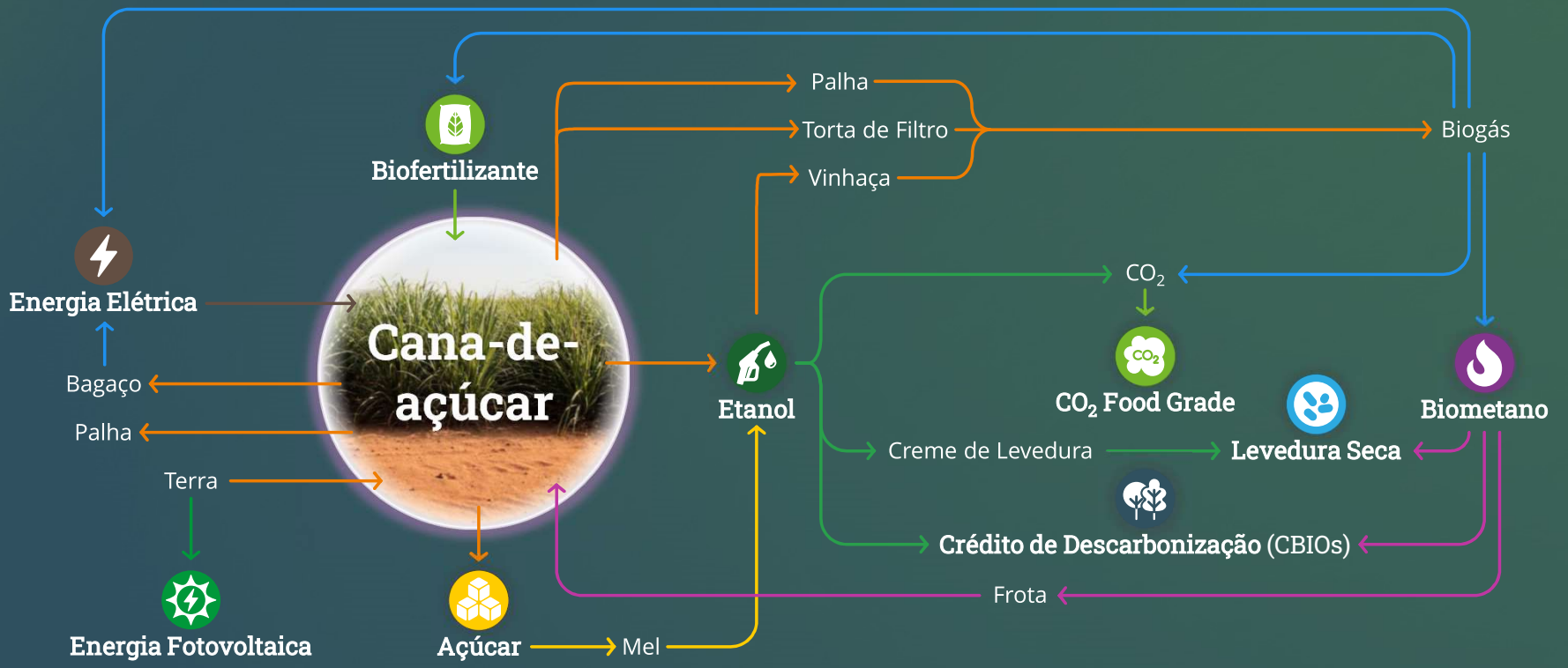
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



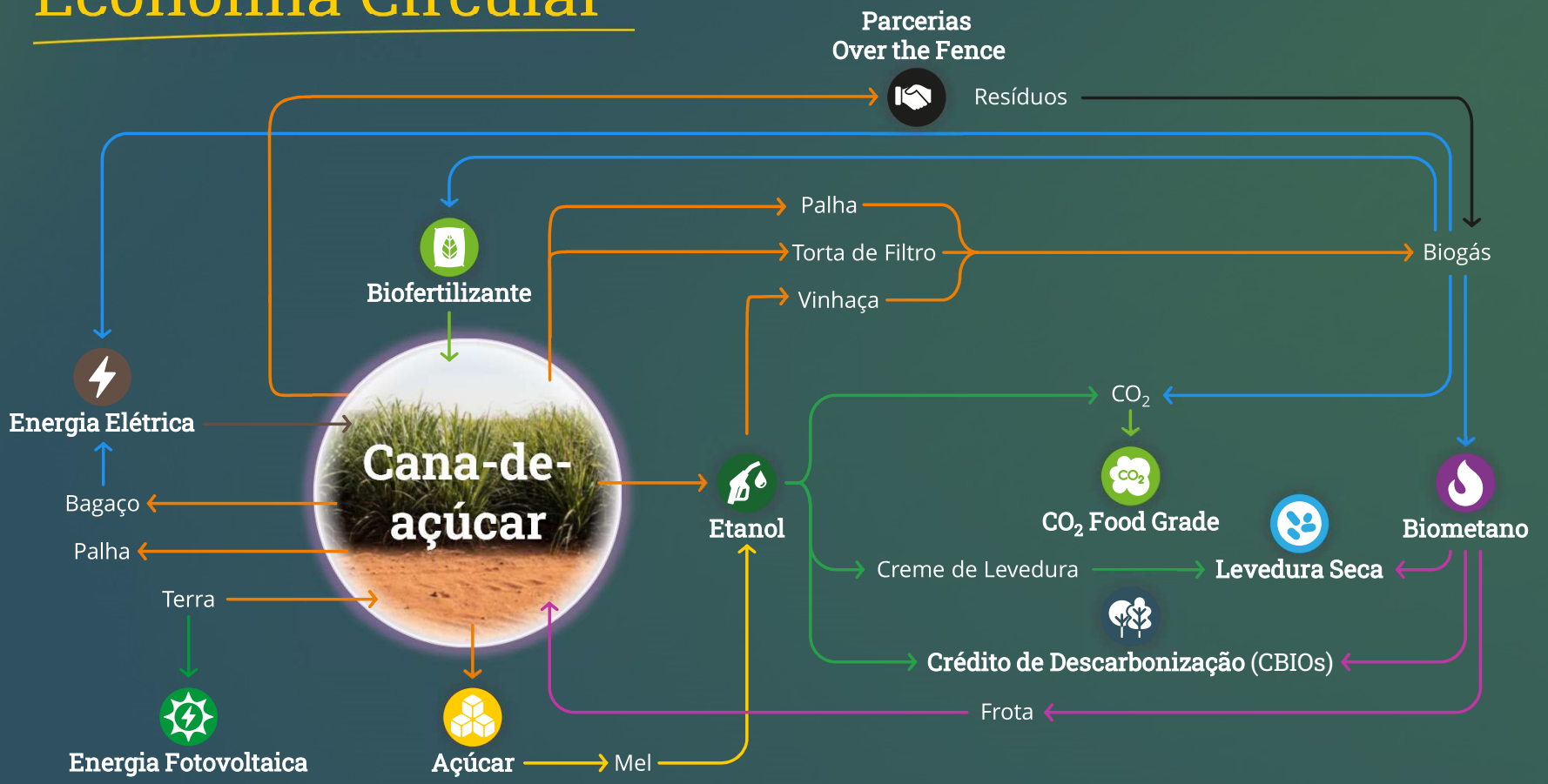
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



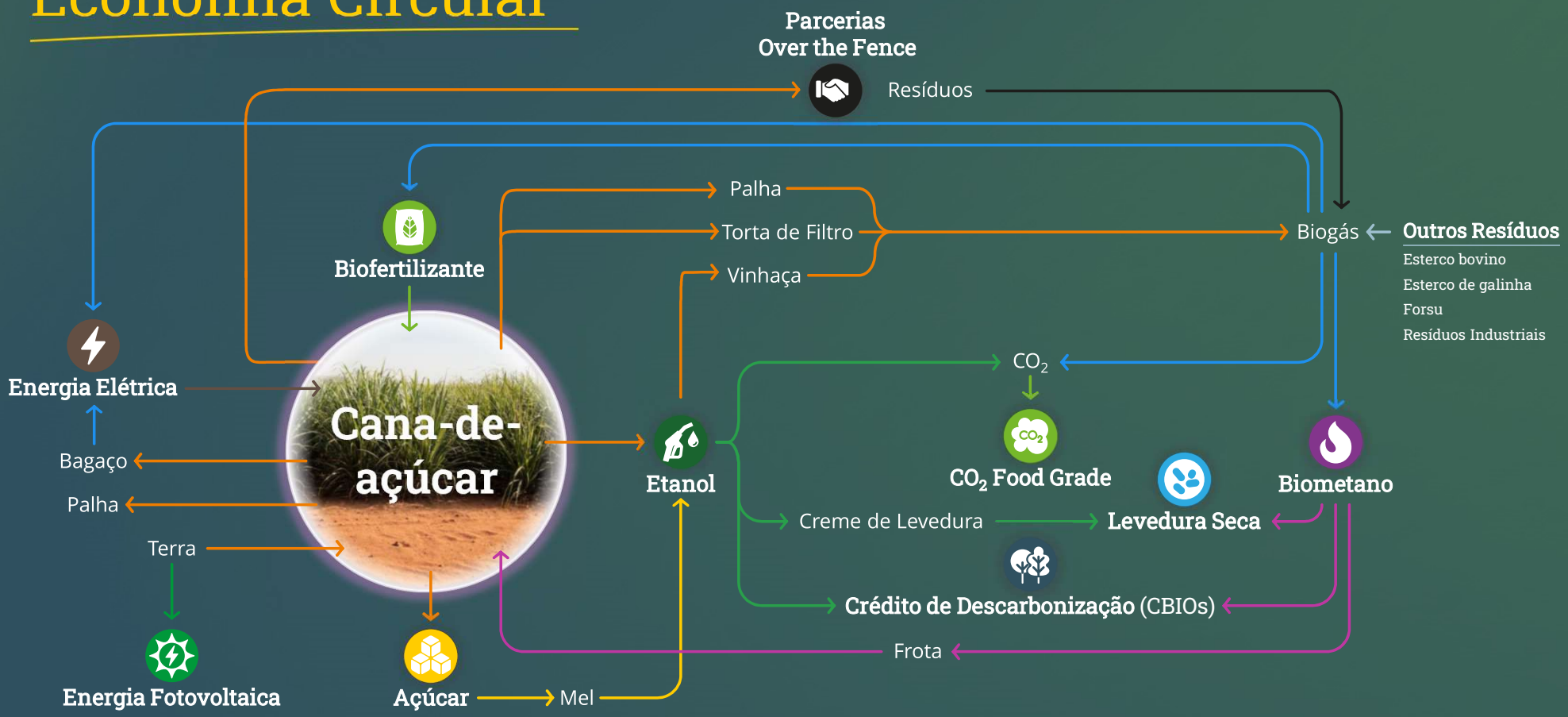
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular



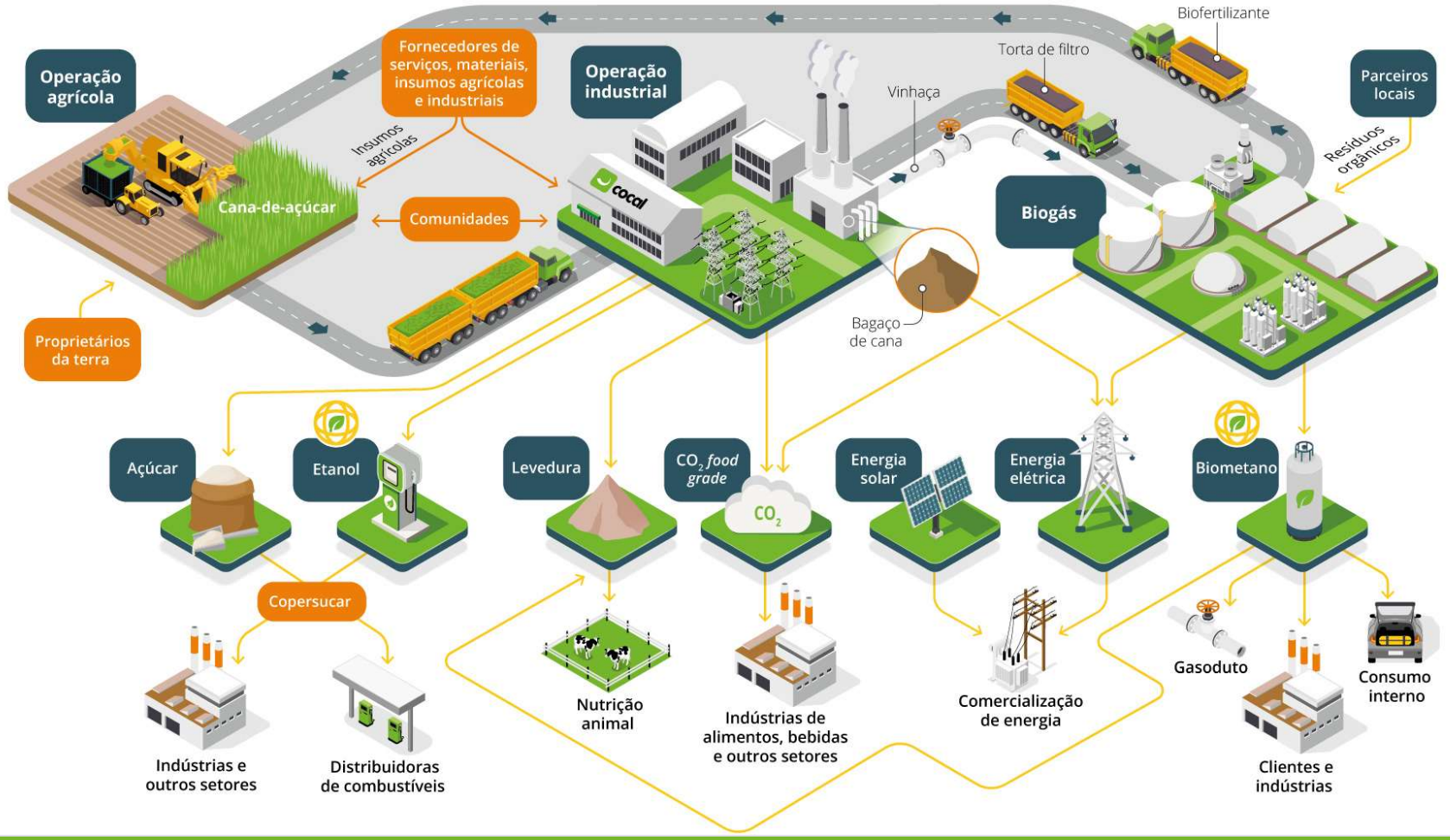
Fonte: Usina Cocal

Economia Circular

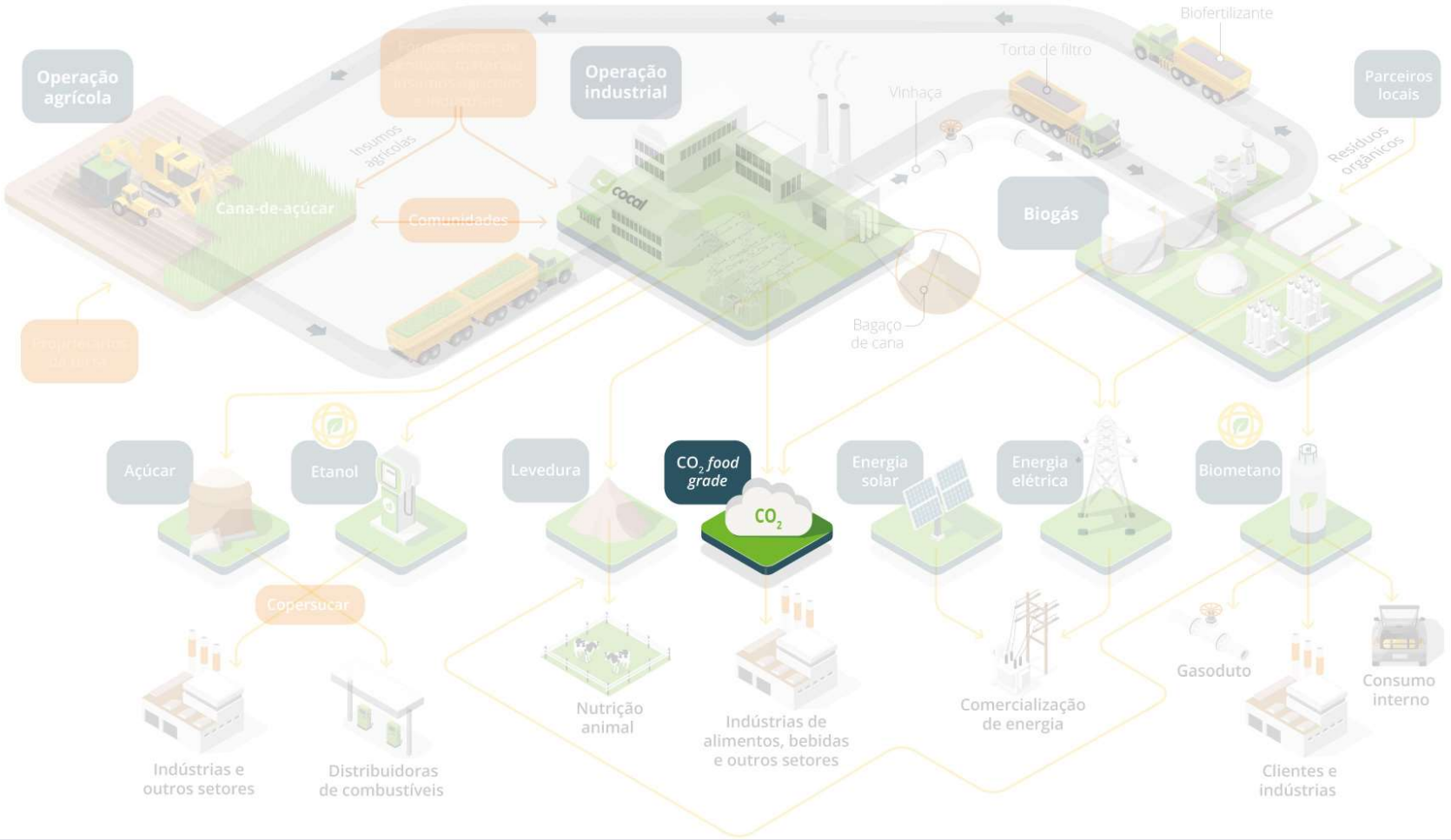


Fonte: Usina Cocal

ECONOMIA CIRCULAR COCAL



CO_2 Food Grade



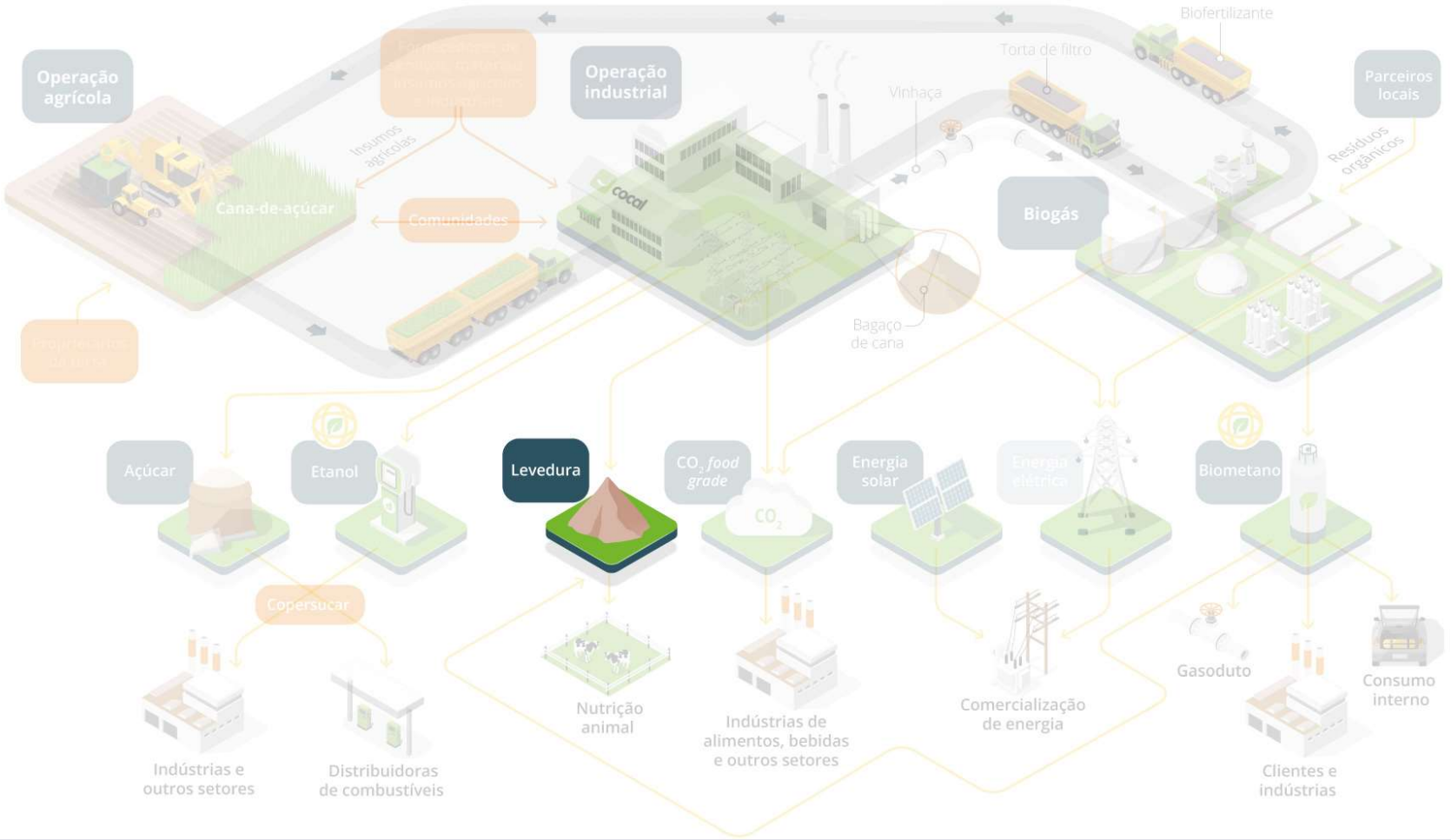
PLANTA DE CO_2 – VISÃO EXTERNA

PLANTA DE CO_2 – VISÃO INTERNA

Fluxograma – CO_2

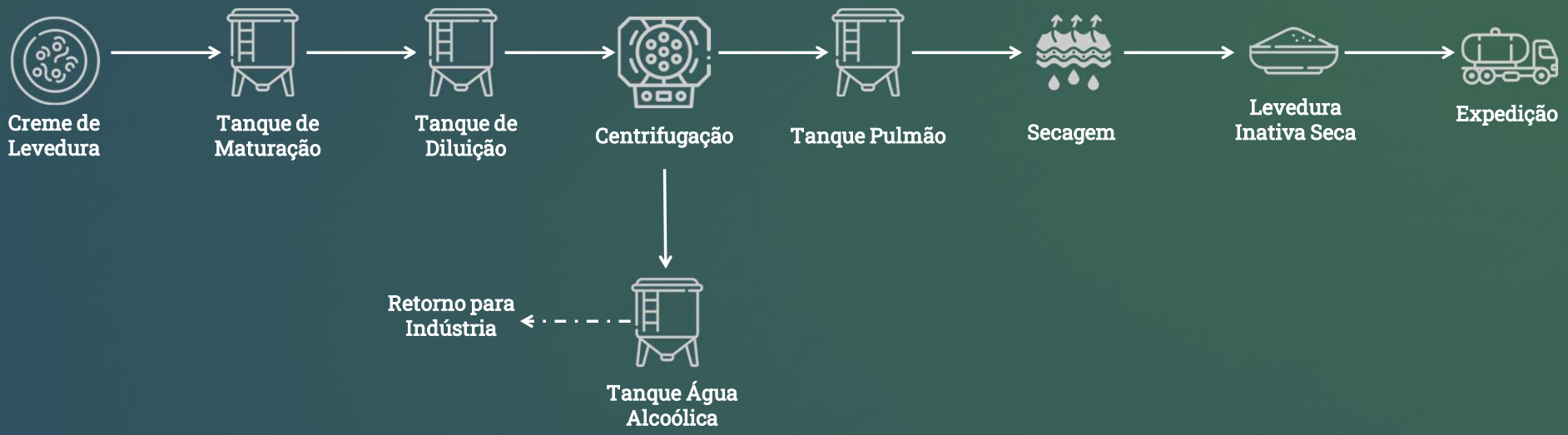
Fonte: Usina Cocal

Levedura Seca



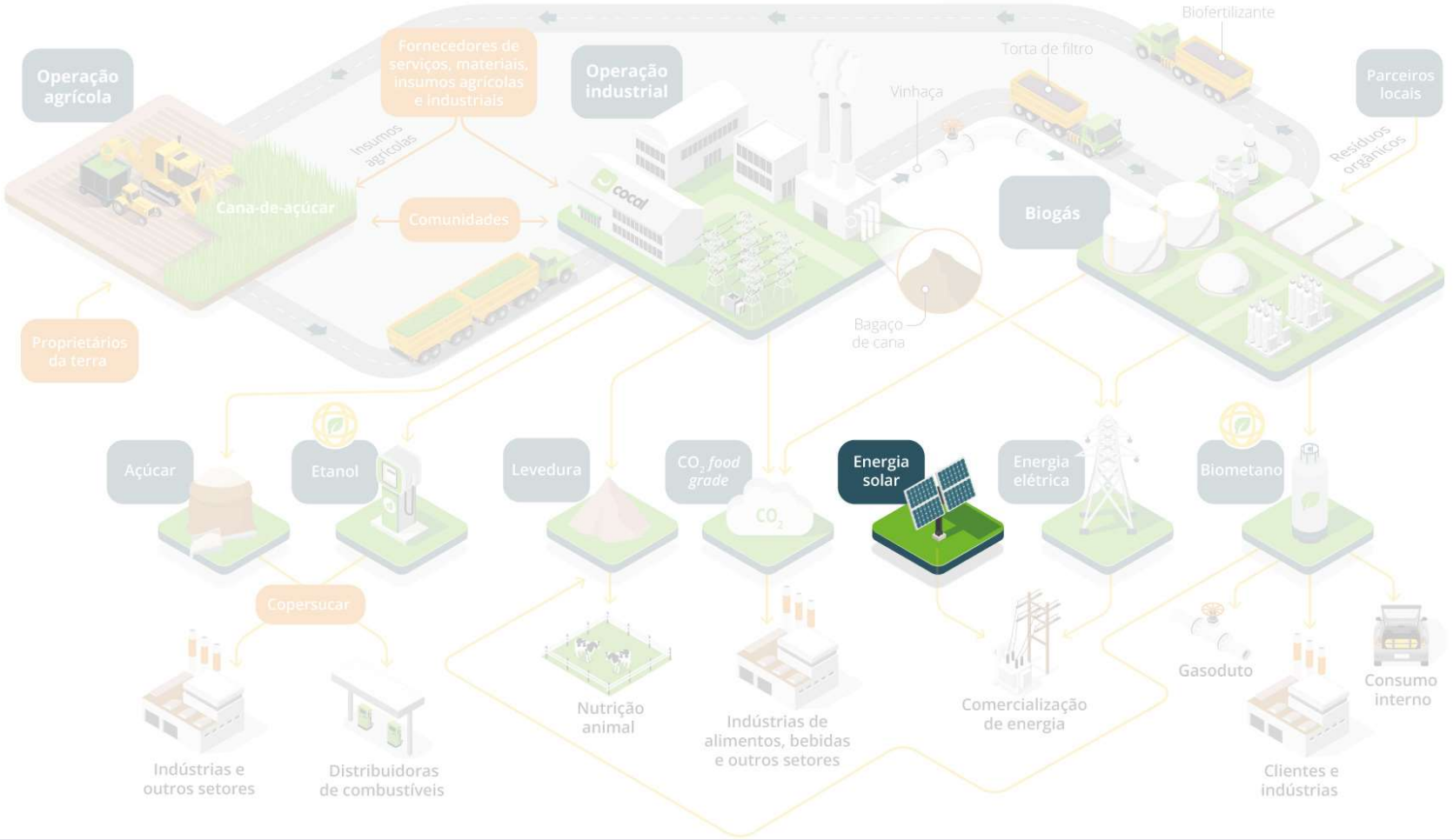
PLANTA DE LEVEDURA – VISÃO EXTERNA

Fluxograma – Levedura



Fonte: Usina Cocal

Energia Solar



UFV PIRAPOZINHO

Localização: Pirapozinho – SP

20 km de Presidente Prudente – SP

Estrutura: Fixa (ao Nortel)

Quantidade de inversores: 12 Quantidade de placas: 3.540

2,4 hectares de área

3 mil MWh/ano de capacidade de exportação de energia elétrica

Equivalente ao abastecimento de mais de 800 residências

Potência instalada: 1,5 MW

Potência máxima CC: 2,0 MWp

UFV BERNARDES

Localização: Presidente Bernardes – SP

30 km de Presidente Prudente – SP

Estrutura: Tracker (seguimento do sol)

Quantidade de inversores: 15 Quantidade de placas: 9.720

12 hectares de área

Potência instalada: 5,0 MW

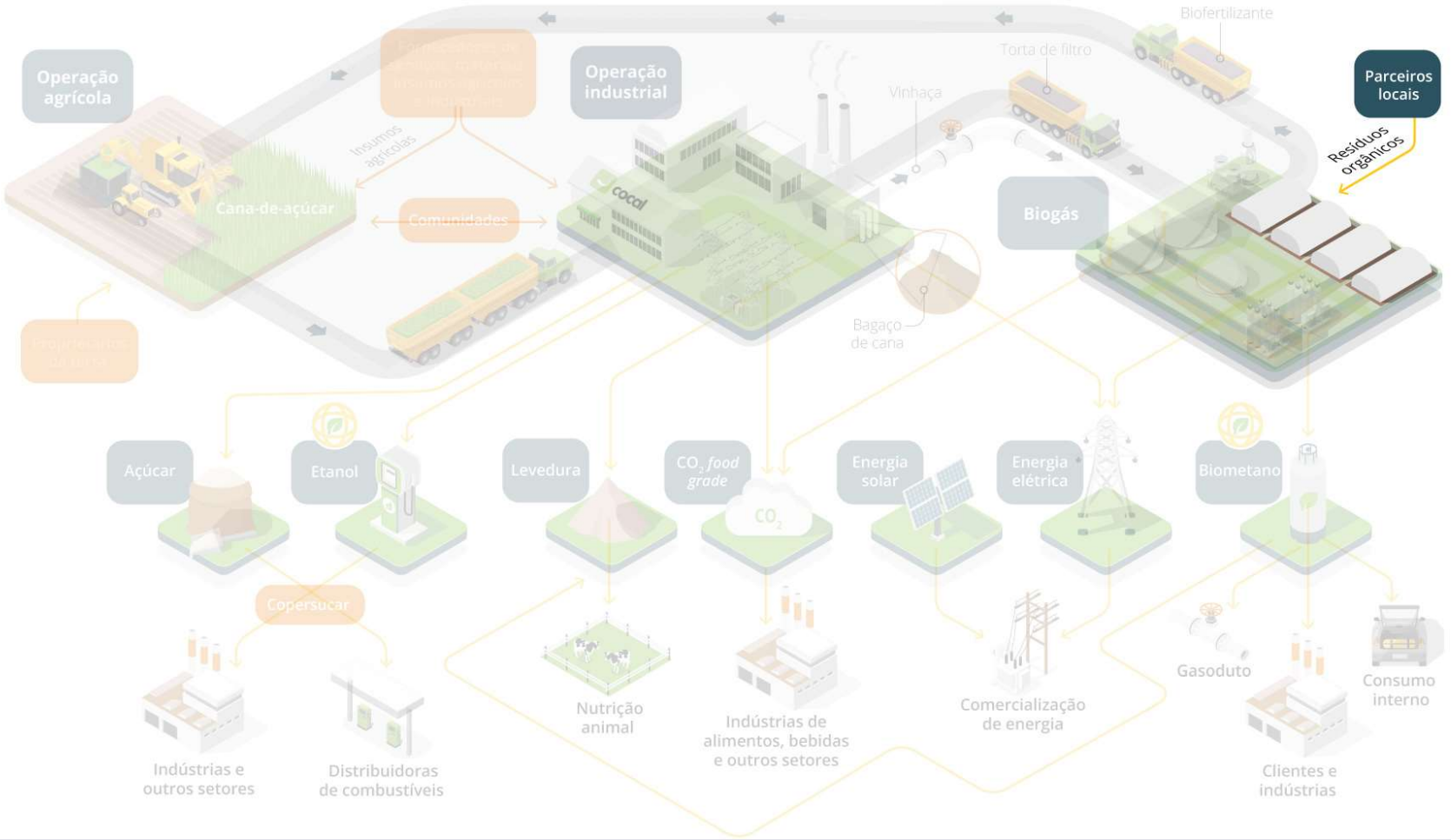
13 mil MWh/ano de capacidade de exportação de energia elétrica

Equivalente ao abastecimento de mais de 3.500 residências

Potência máxima CC: 6,4 MWp

+ 4x UFV Pirapozinho em produção de energia

Parceiros Locais (Over the fence)



LESAFFRE

Multinacional francesa consolidada como uma referência global no campo de levedura e produtos de fermentação. Fundada em 1853, tem seus produtos comercializados em mais de 180 países.

Desafio ambiental: grande geração de vinhaça

Sobre a unidade:

Localização: **Narandiba - SP**

Geração Média de Vinhaça: **350 m³/dia (10.500 m³/mês)**

GRANJA SHIDA

Fundada em 1990 em Bastos, no estado de São Paulo, a Granja Shida consolidou-se como uma das referências na produção de ovos comerciais na região Sudeste do Brasil.

Desafio ambiental: grande geração de esterco de galinha

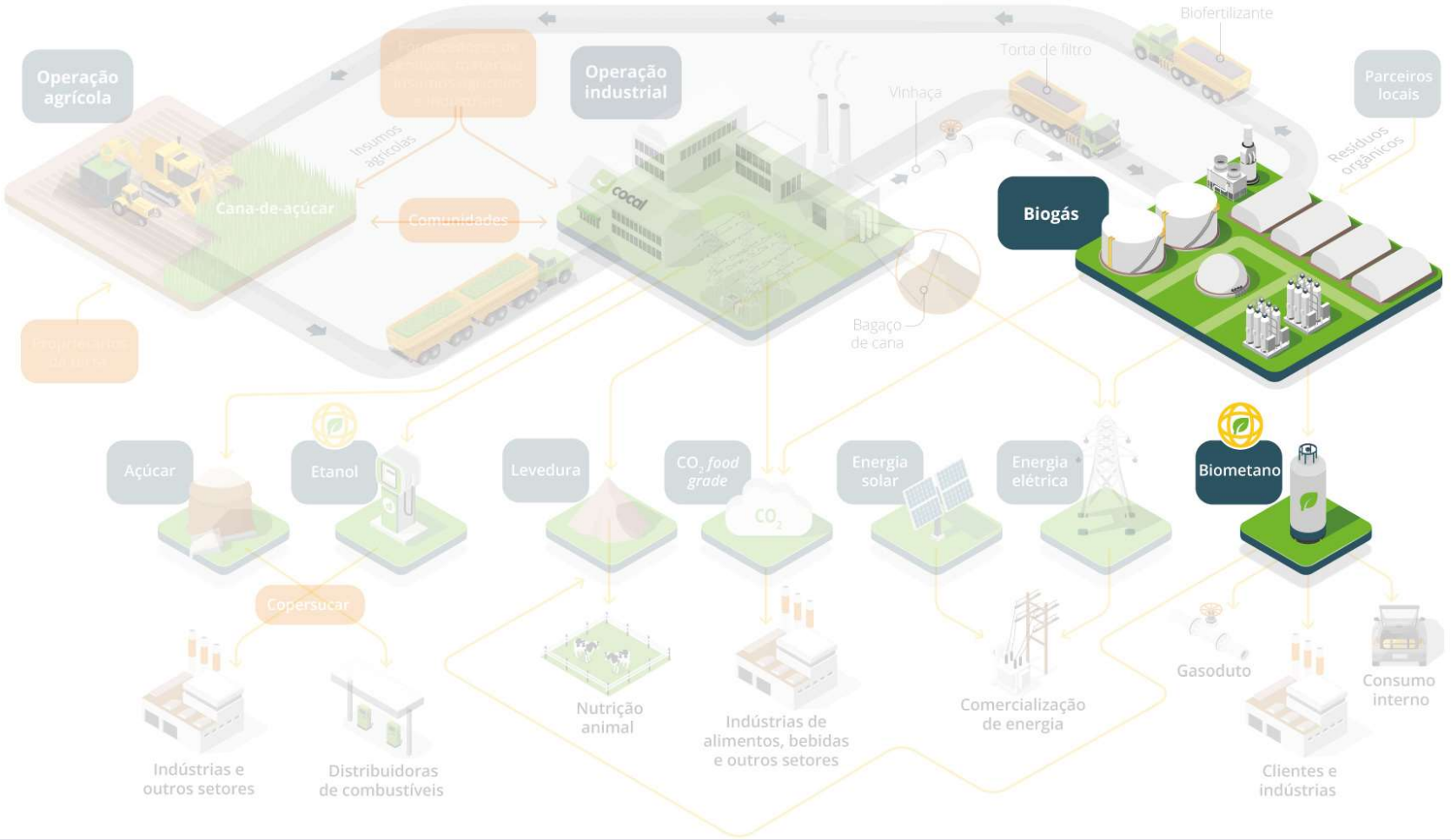
Sobre a unidade:

Localização: **Paraguaçu Paulista - SP**

Quantidade de Aves na unidade: **1,8 milhões (2,6 milhões de ovos/dia)**

Geração Média de Esterco: **170 ton/dia (5.100 ton/mês)**

Biogás/Biometano



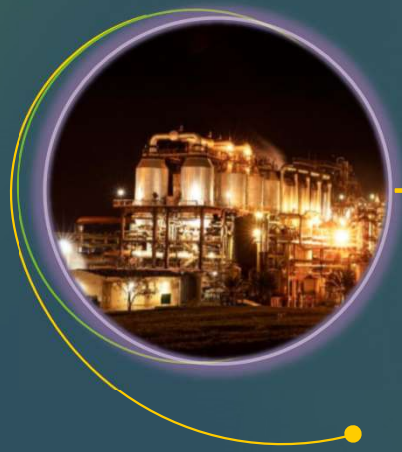
PROJETO BIOGÁS

cocal

Biodigestão

Unidade Narandiba

5.200.000 ton/ano



Vinhaça
1.500.000 m³

Palha
10.000 ton/ano

Torta
130.000 tons

Campo ← **Fertilizantes**

Organageo
58.440 ton/ano

Liquifértil
1.589.688 ton/ano

Biogás
113.795
33,1 milhões m³/ano

53%

Upgrade de Biogás

Biometano
8,9 milhões m³/ano

50%

Gasoduto Presidente Prudente

47%

Geração de Energia

Exportação
33,mil MWh/ano

Geração Distribuída

50%

Gasoduto Interno

Posto Abastecimento

Indústria

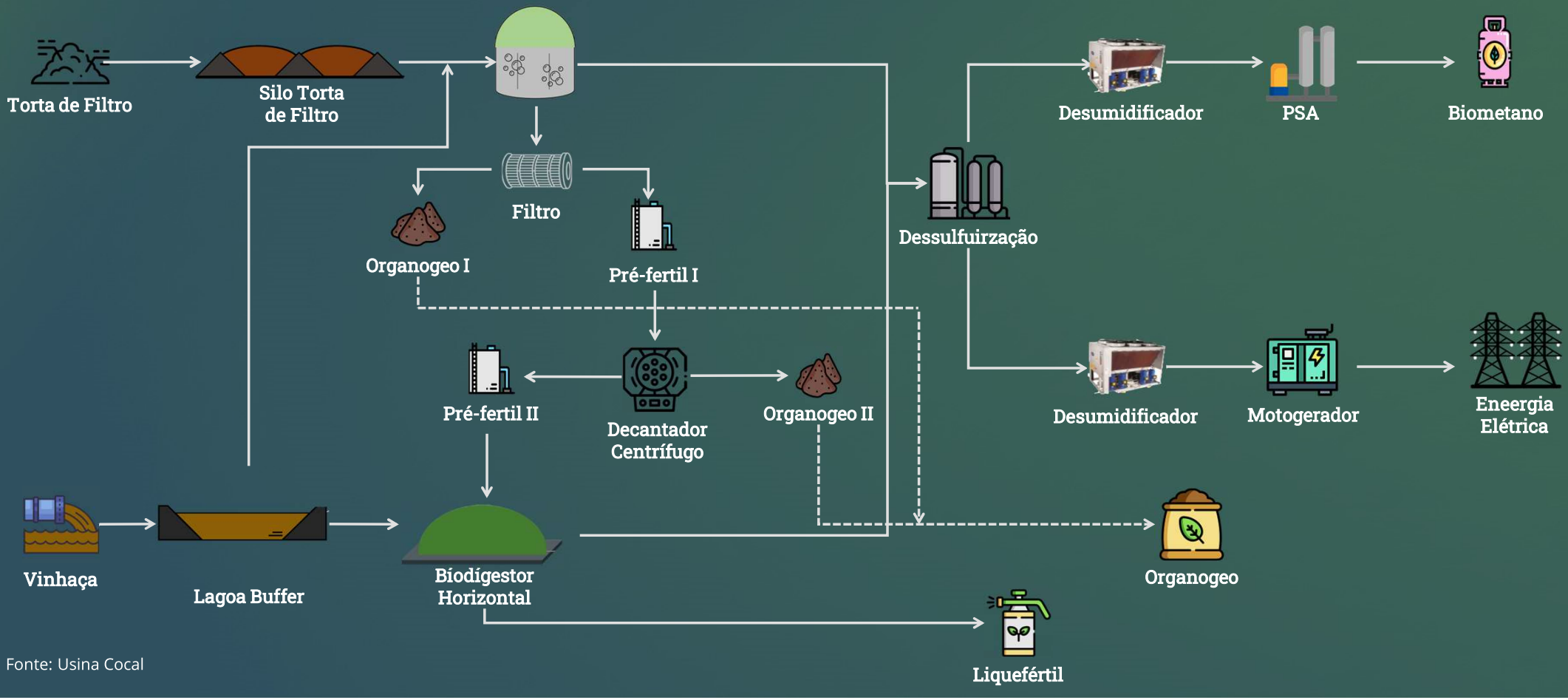
Base de Compressão Comercial

cocal

Planta Biogás NRD

Visão aérea

Fluxograma – Biogás



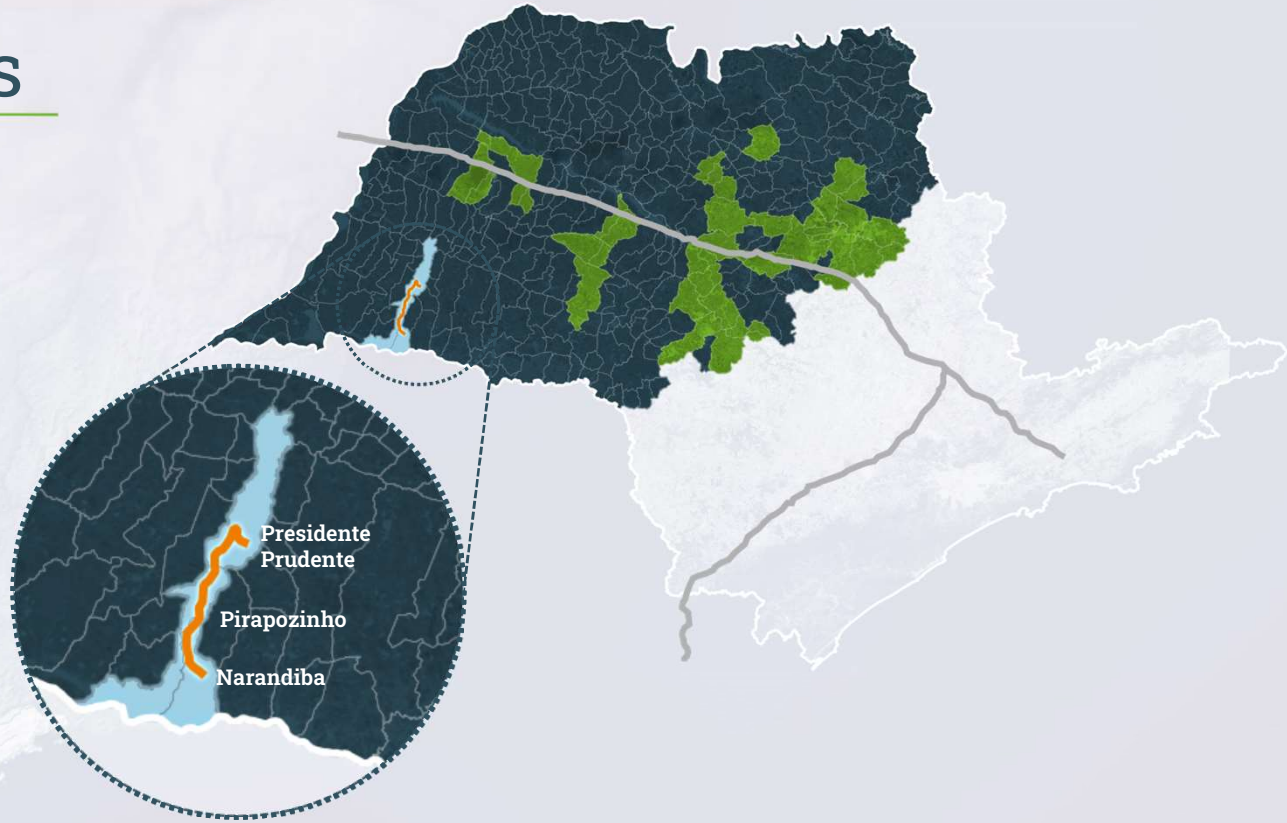
Fonte: Usina Cocal

Cidades sustentáveis

1ª cidade com sistema de distribuição
exclusivo de biometano no mundo.

68 km
de rede
(52 aço e 16 Pead)

118 mil
m³/dia
potencial



- Gasoduto de transporte (Gasbol)
- Área da concessão da Necta
- Municípios com rede de distribuição de Gás Natural
- Projeto Cidades Sustentáveis
- Projeção de rede de Biometano

Biodigestão

Unidade Paraguaçu Paulista

4.200.000 ton/ano

Vinhaça
1.350.000 m³/ano

Torta de filtro
98.291 ton/ano

Outros sólidos
73.900 ton/ano

Esterco de Galinha
40.000 ton/ano

FORSU
30.000 ton/ano

Fertilizantes → Campo

Organageo
64.543 ton/ano

Liquifértil
1.439.000,95 m³/ano

Biogás
35,3 MM m³/ano

Upgrade

Safra
30,3 MM Nm³

Entressafra
5,0 MM Nm³

Biometano
18,52 MM Nm³/ano

Safra
58.183 Nm³/dia

Entressafra
27.947 Nm³/dia

Clientes GNC

cocal
Frota própria

FORSU: Fração Orgânica de Resíduos Sólidos Urbanos

Planta Biogás PPTA

Planta com capacidade de 100% produção de biometano (58k m^3/dia)

Considerando outros resíduos além de torta de filtro e vinhaça

Consumo de Biometano na frota

Equipamentos testados e utilizados na Cocal

Bomba de Vinhaça Implementa – **100% Biometano**

Caminhão 410cv – **100% Biometano**

Trator 180cv – **100% Biometano**

Caminhão 280cv – **100% Biometano**

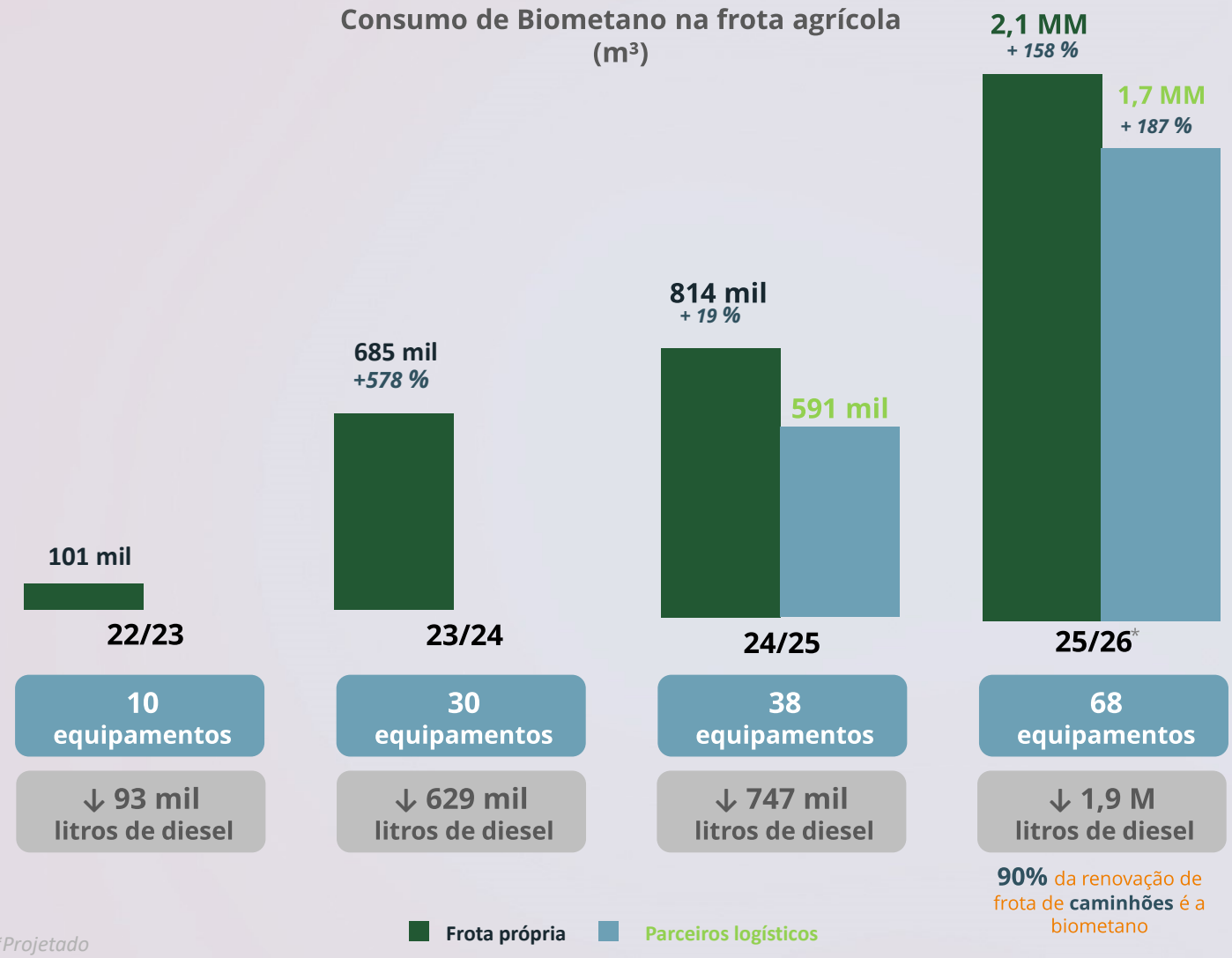
Caminhão 440cv Otto

Caminhão 220/330cv – Convertido

Caminhão G460cv – 100% Biometano

Caminhão 185cv – Convertido

Produção e consumo de Biometano



3,7 MM m³

de Biometano consumidos na frota agrícola

- Substituição de **3,28 milhões** litros de diesel
- Mitigação de **9.5 toneladas** de CO_2 equivalente

2,3 MM m³

de Biometano consumidos por parceiros logísticos

Operação Bio-GNC Rodoviário

Clientes nos **estados de SP e PR** na região de influência de Narandiba recebem o nosso **biometano através do modal rodoviário.**

24x7
base de Compressão

23 carretas
em operação
CIF e FOB

21.000 km
por mês em entregas próprias

99%
de satisfação dos clientes

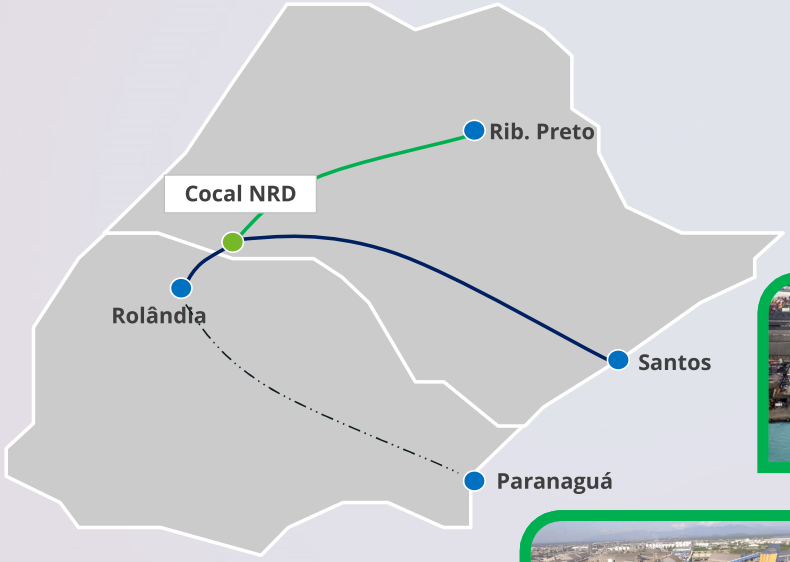
Mais de
15 mi m³
entregues desde o início do projeto
(2022)

cocal

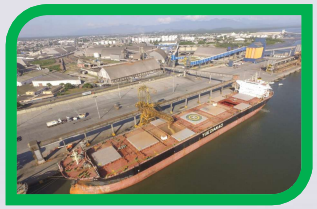
Entregas de açúcar e etanol

Rodoviário + Ferro

Piloto em conjunto com a **Copersucar** para entrega de VHP através de **caminhões movidos a biometano** aos Portos de Santos e Paranaguá e etanol em Rib. Preto.

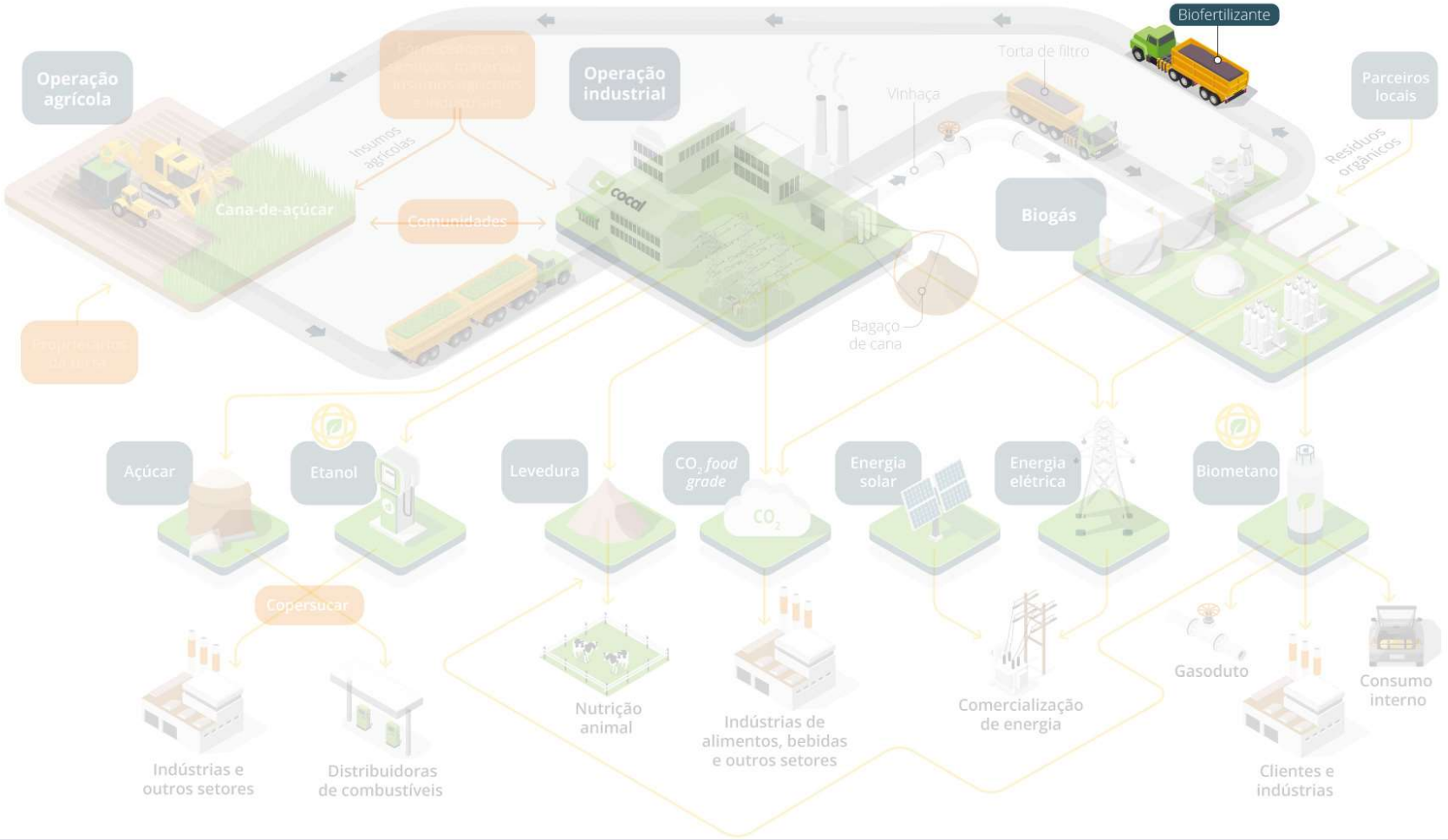


Rota açúcar
Rota etanol



PROJETO BIOGÁS

Biofertilizante



Visão analítica/química

- Maior neutralidade comparado à vinhaça *in-natura*;
- Concentração de nutrientes (N P K).
- Ganho de carga de microorganismos.

Visão metagenômica

Nos últimos anos temos analisado os microorganismos presentes nos produtos biodigeridos, em especial a vinhaça.

Sua representatividade de manejo é expressiva dentro do grupo Cocal e com isso devemos olhar para o mesmo como algo novo e relacionado a iniciativas de pesquisa e experimentação.

≈ 100

gêneros bacterianos

≈ 10

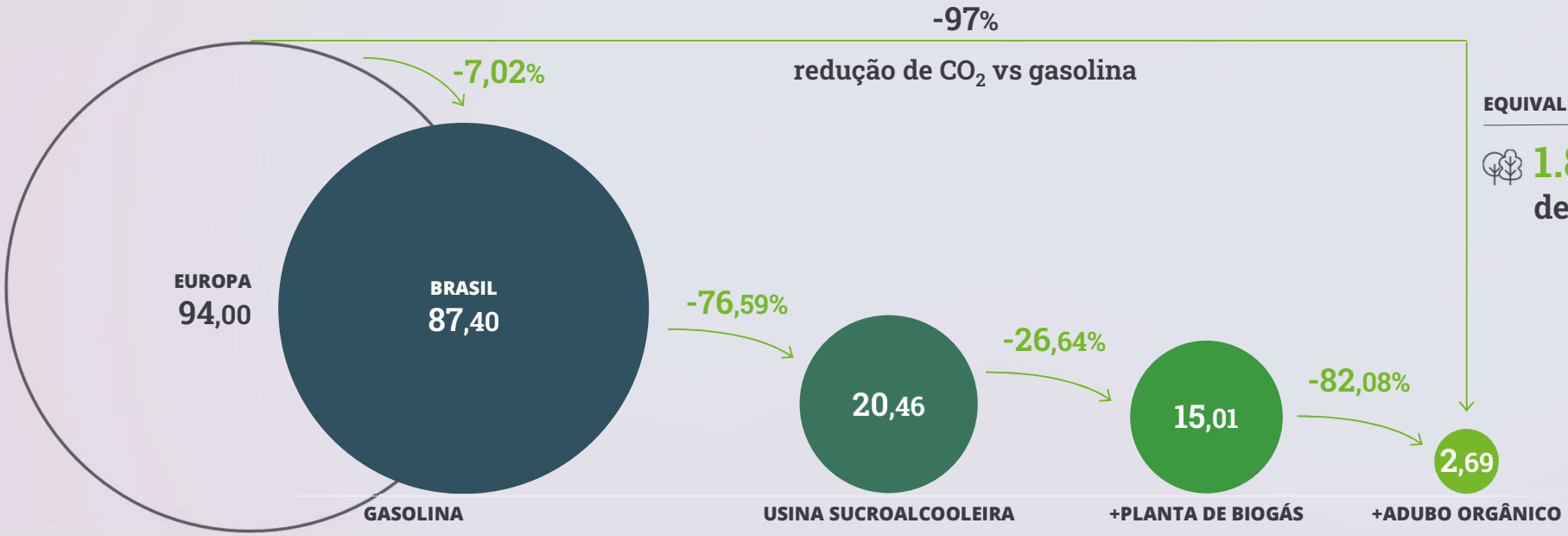
gêneros interesse agronômico

fixação de N, produção de fito hormônios, promotor de crescimento, indução de resistência à pragas e doenças, solubilização de P.

Redução na
pegada de carbono na Cocal

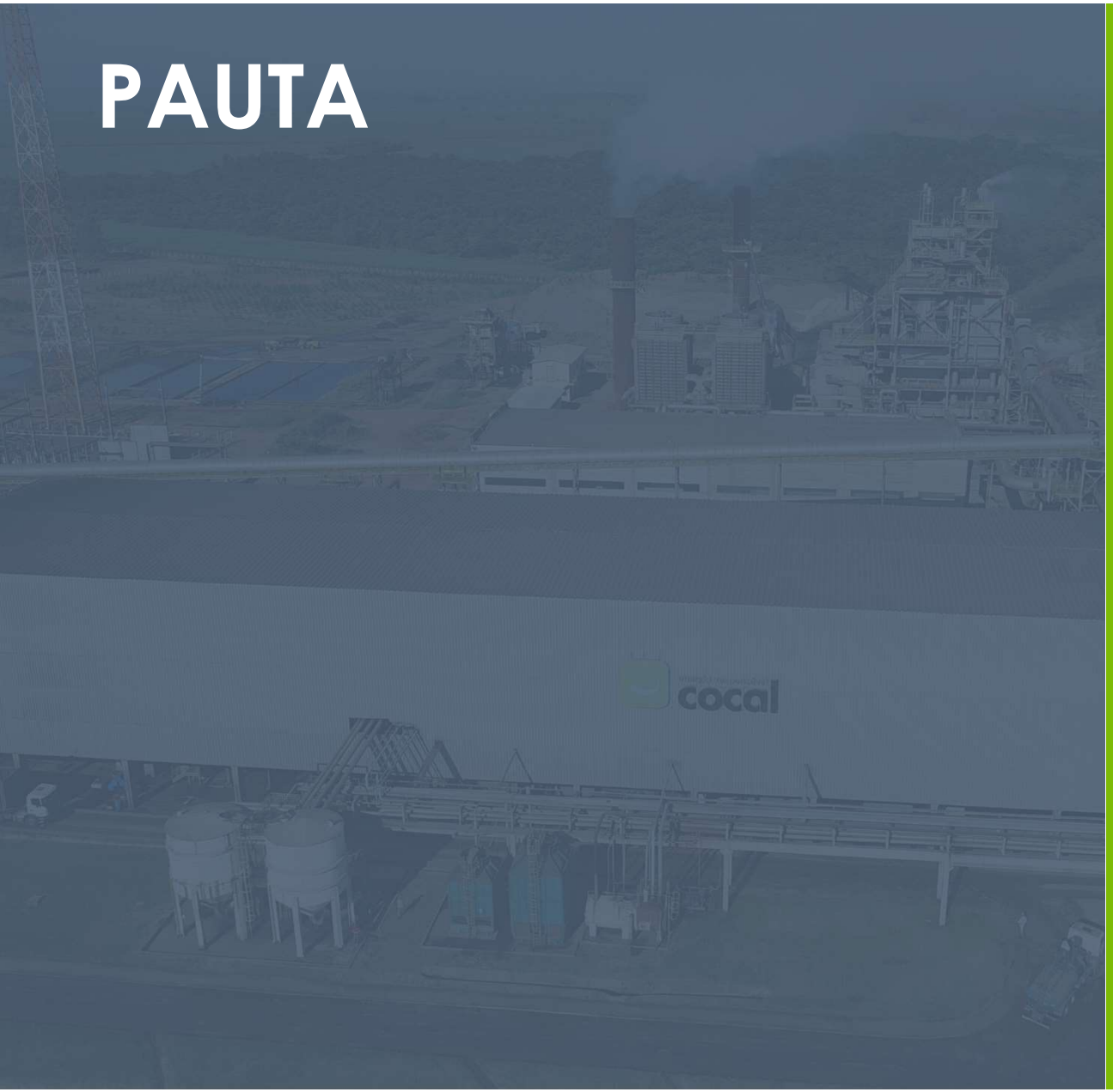
Melhorar o uso de biocombustíveis e reduzir a pegada de carbono, por meio da produção de biogás a partir da cana-de-açúcar.

Intensidade de Carbono (gCO_2/MJ)



*Considerando dados do Grupo Cocal em Narandiba/SP. | ** Considerando o escopo 2.

PAUTA



Contato de segurança

Setor sucroenergético

Institucional

Economia circular

- Liquefação de CO2
- Secagem de Levedura
- Energia Solar
- Parcerias *over the fence*
- Biogás/Biometano
- Biofertilizantes

Próximos passos

A USINA COMPLETA

por enquanto...

PRÓXIMOS PASSOS

cocal

Oportunidades futuras na cadeia de bioenergia

Biomassa
$C_9 H_{10} O_2$
$(C_6 H_{10} O_5)_n$

Biogás
$CO_2 + CH_4$

Etanol
$C_9 H_5 OH$

Dióxido de carbono
CO_2

Energia Elétrica

Bioenergia
De Base

Reorganização de hidrocarbonetos

Combustíveis
Avançados

Hidrogênio verde
H_2

Amônia verde
NH_3

Biometanol
$CH_3 OH$

SAF
$C_{15} H_{32}$

Biodiesel
$C_{20} H_{38} O_3$

OBRIGADO!

Geraldo José Borin
Diretor Industrial Corporativo

Vinicius Aguiar de Campos
Gerente de Planej. e Controle de Produção Corporativo