



cocal

Márcia Viotto D. Gonçalves



- Engenheira Cartógrafa - **UNESP Presidente Prudente**
- MBA em Gestão Ambiental - **Fundação Santo André**
- Cursando Pós Graduação Latu Sensu em Liderança Ágil: Pessoas, Projetos e Inovação - **PUC PR**
- Coordenadora de Projetos - **Medral Engenharia Ltda**
- Consultora de Cartografia e Desapropriação de Imóveis no Consórcio de Empresas do **Rodoanel Trecho Sul**
- Analista Ambiental Sênior - **Alpina Briggs Defesa Ambiental**
- Supervisora de Geotecnologias - **Atvos Polo São Paulo**
- Supervisora de Geotecnologias Corporativa - **Grupo Cocal**
Unidades Paraguaçu Paulista e Narandiba, SP
Maio 2021

Sistema avançado de conservação de solos e os benefícios operacionais, econômicos e sustentáveis

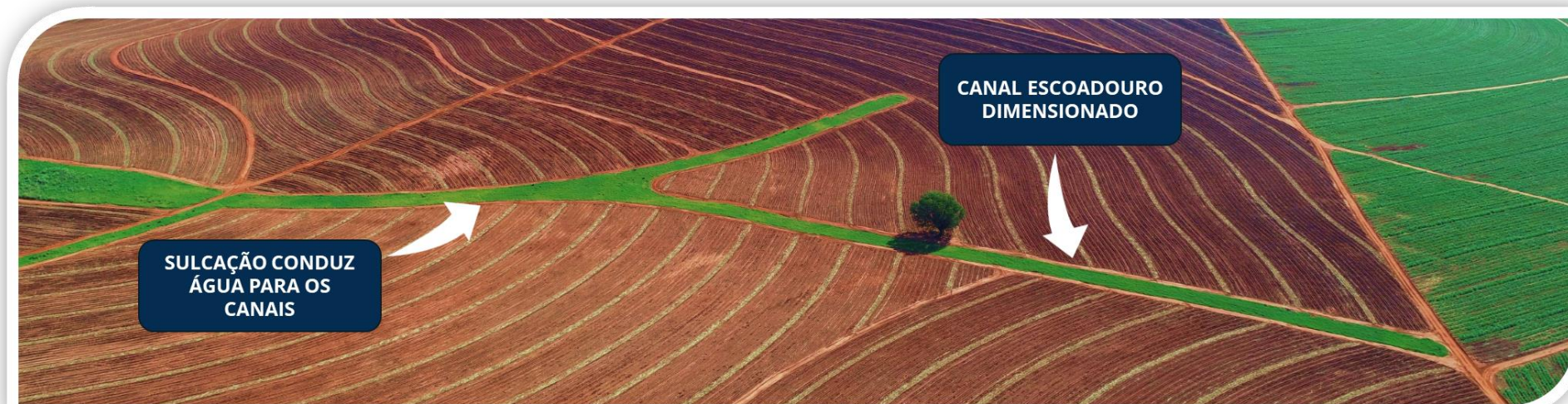


ESD

Escoamento Superficial Difuso

A técnica | tecnologia que consiste em:

- direcionar a drenagem da enxurrada de forma **difusa** evitando a **concentração** de água no terreno;
- posicionar de forma **conservacionista** as estradas principais e secundárias;
- projetar as linhas de plantio para fazer a drenagem do **excedente** da água não absorvido pelo solo através da rugosidade do sulco de plantio;
- **conduzir** a enxurrada em **baixa velocidade** por um percurso maior que a queda natural, em **desnível** e **desaguando** em canais escoadouro naturais ou construídos com vegetação.

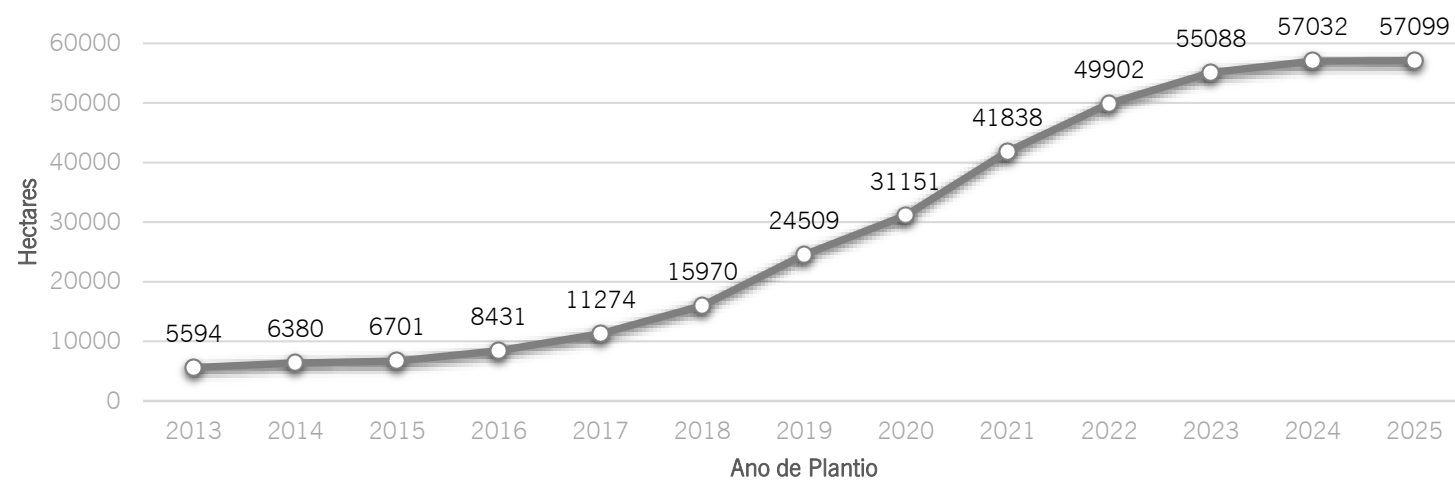


ESD

Escoamento Superficial Difuso

Matriz de decisão:

- **Árvore de Decisão - Viabilidade**
- **Classificação das unidades de manejo;**
 - Solo, textura, CAD, resistência a erosão, capacidade de infiltração, classe de declividade.
- **Classificação das unidades de manejo x classe de declividade;**
 - Unidade de manejo, classe de declividade, época de plantio, sistema de plantio, época de preparo, sistema de preparo, época de colheita.



TIPO TERRAÇO

- ESCOAMENTO SUPERFICIAL DIFUSO
- Outros

Nossa Evolução

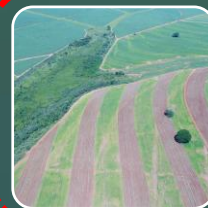
Nossa Evolução



Primeiro plantio
em área de
conservação
ESD



Introdução de rotação
de cultura, mix de
sementes, consultoria
Prof. Jairo Mazza



Revisão das premissas
e melhorias nos
projetos e layouts de
conservação



2012

2013

2016

2017

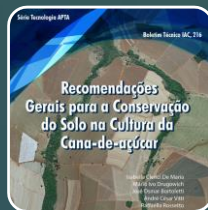
2018

2023



Início
consultoria
AGinfo

IAC revisa manual
de práticas de
conservação



Contratação de
mapeamento LIDAR da área
agrícola Cocal e cria matriz
de decisão





PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS, FÍSICAS, QUÍMICAS E BIOLÓGICAS

- Conservação do solo
- Retorno econômico
- Fixação de N
- Ciclagem de nutrientes
- Biota do solo
- Matéria orgânica no solo
- Recuperação da fertilidade do solo
- Plantas daninhas
- Descompactação do solo
- Cobertura do solo, erosão
- Temperatura do solo
- Retenção de umidade
- Quebra de ciclo de pragas
- Época ciclo
- Tempo de ciclo
- Fixação de carbono

Cobertura vegetal e rotação de cultura

CULTURAS DE PRIMAVERA E VERÃO
ECONÔMICAS
SOJA



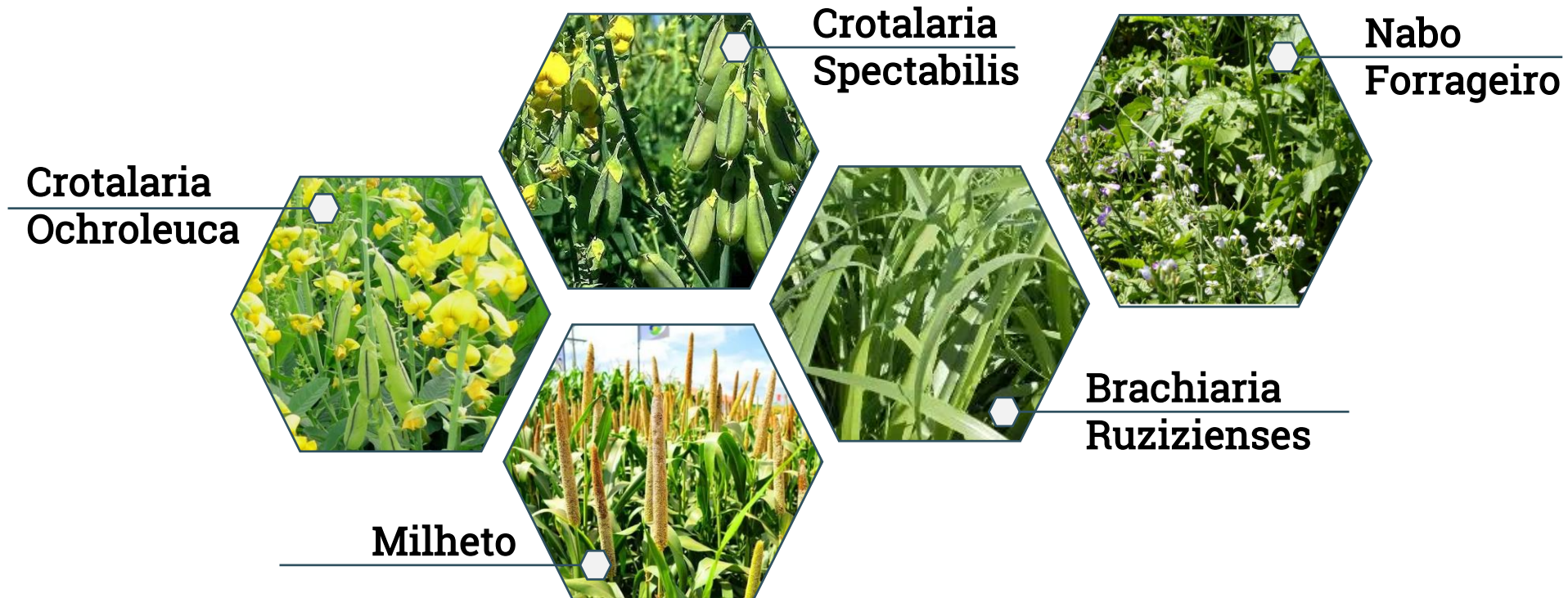
Cobertura vegetal e rotação de cultura

CULTURAS DE PRIMAVERA E VERÃO
ECONÔMICAS
AMENDOIN



Cobertura vegetal e rotação de cultura

CULTURAS NÃO ECONÔMICAS
MIX DE VERÃO | MIX DE INVERNO



Plantio em faixas com rotação de cultura



Projeto redução de pisoteio

Cálculo do raio de varredura do conjunto de equipamentos

Onde:

Re = raio central de giro do eixo dianteiro;

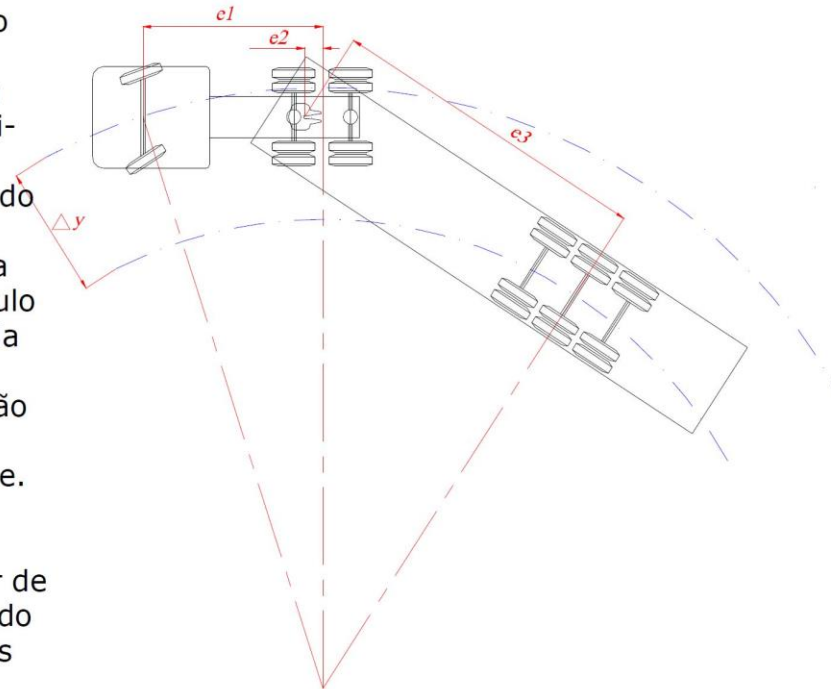
Ri = raio central de giro da suspensão traseira do semi-reboque;

e1 = distância entre-eixos do veículo trator;

e2 = distância do centro da suspensão traseira do veículo até a articulação (avanço da quinta-roda);

e3 = distância da articulação (pino-rei) até o centro da suspensão do semi-reboque.

Para o conjunto com caminhão-trator com três eixos (6x2 ou 6x4), o valor de "e1" é dado pela distância do eixo dianteiro ao centro dos eixos traseiros, quando ambos possuem 4 pneus cada.



$$\Delta y = Re - \sqrt{Re^2 - e1^2 + e2^2 - e3^2}$$

RAIO EXTERNO (RE)	200
-------------------	-----

Trator/Transbordo	
BH 205i	
RE	200
e1	2,9
e2	0,8
e3	8,5
Calculo Varreadura RI	
TRATOR (m)	-0,02
CARRETA (m)	-0,18
Total (m)	-0,20

SOMA
3,9
1,3
2
1,3
8,5

Trator/Transbordo	
JD 215J	
RE	200
e1	2,9
e2	1
e3	8,55
Calculo Varreadura RI	
TRATOR (m)	-0,02
CARRETA (m)	-0,18
Total (m)	-0,20

SOMA
3,95
1,4
1,8
1,4
8,55

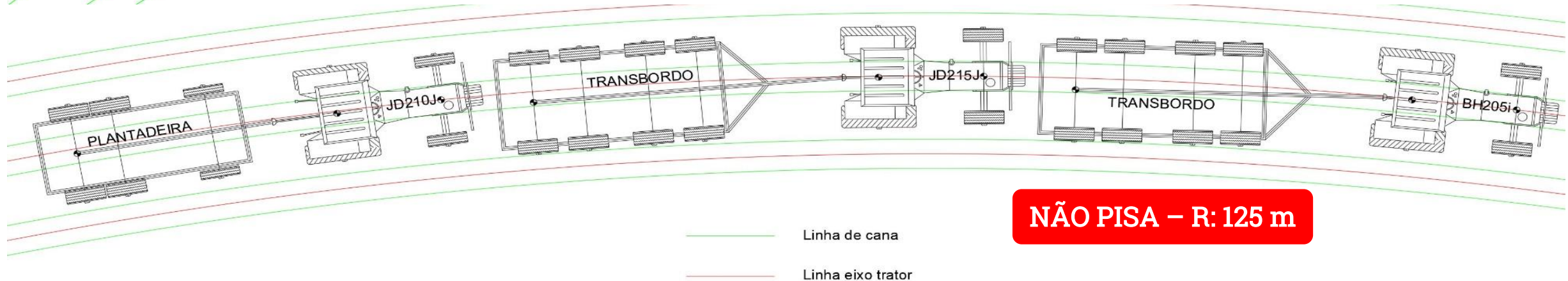
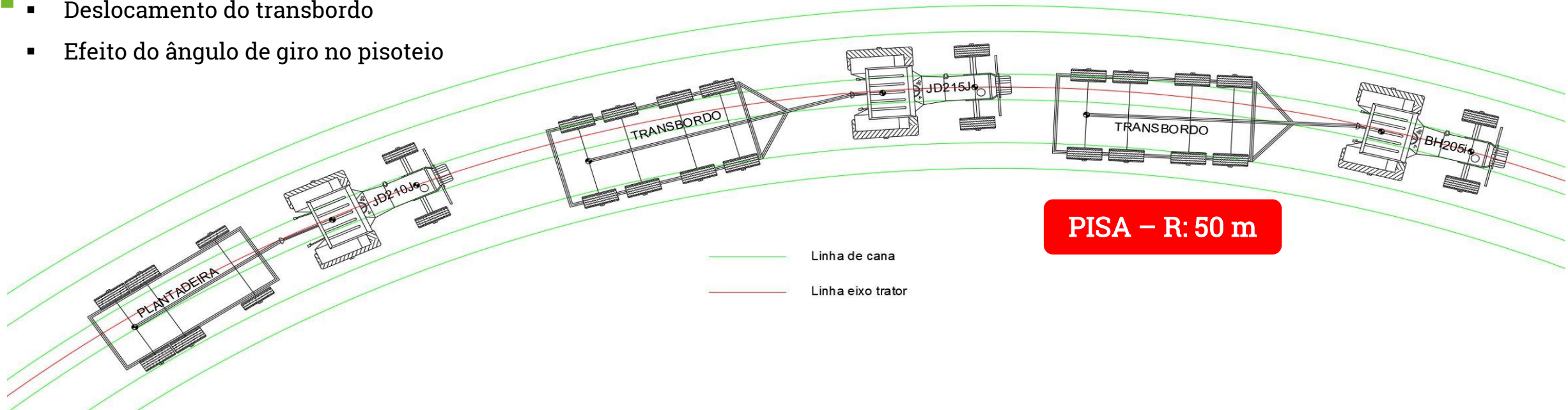
Trator/Plantadeira	
JD 7 210J	
RE	200
e1	2,9
e2	1,8
e3	5,45
Calculo Varreadura RI	
TRATOR (m)	-0,02
CARRETA (m)	-0,07
Total (m)	-0,10

SOMA
1,7
2,6
1,15
0
5,45

Projeto redução de pisoteio

Planejamento das linhas de sulcação:

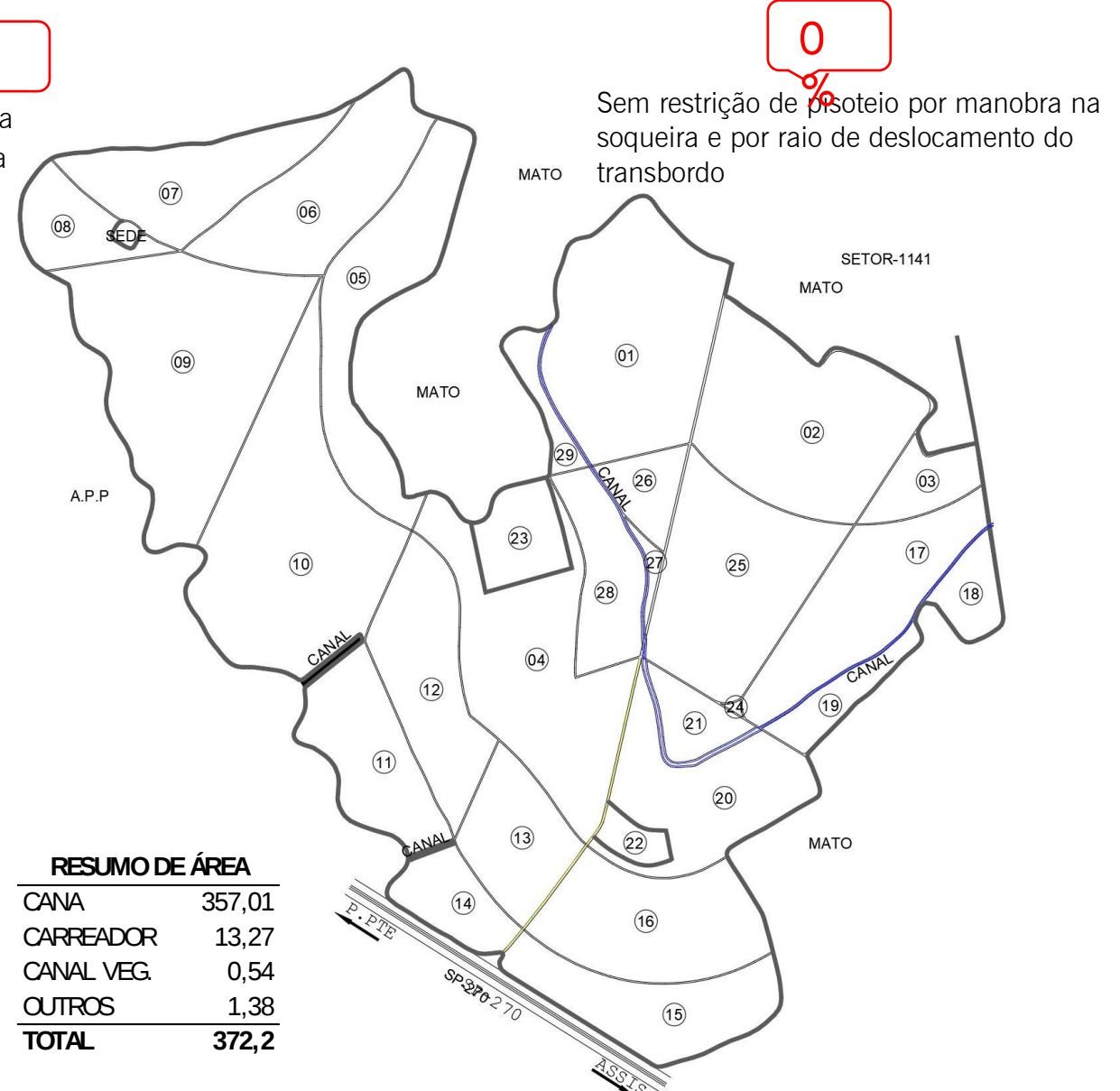
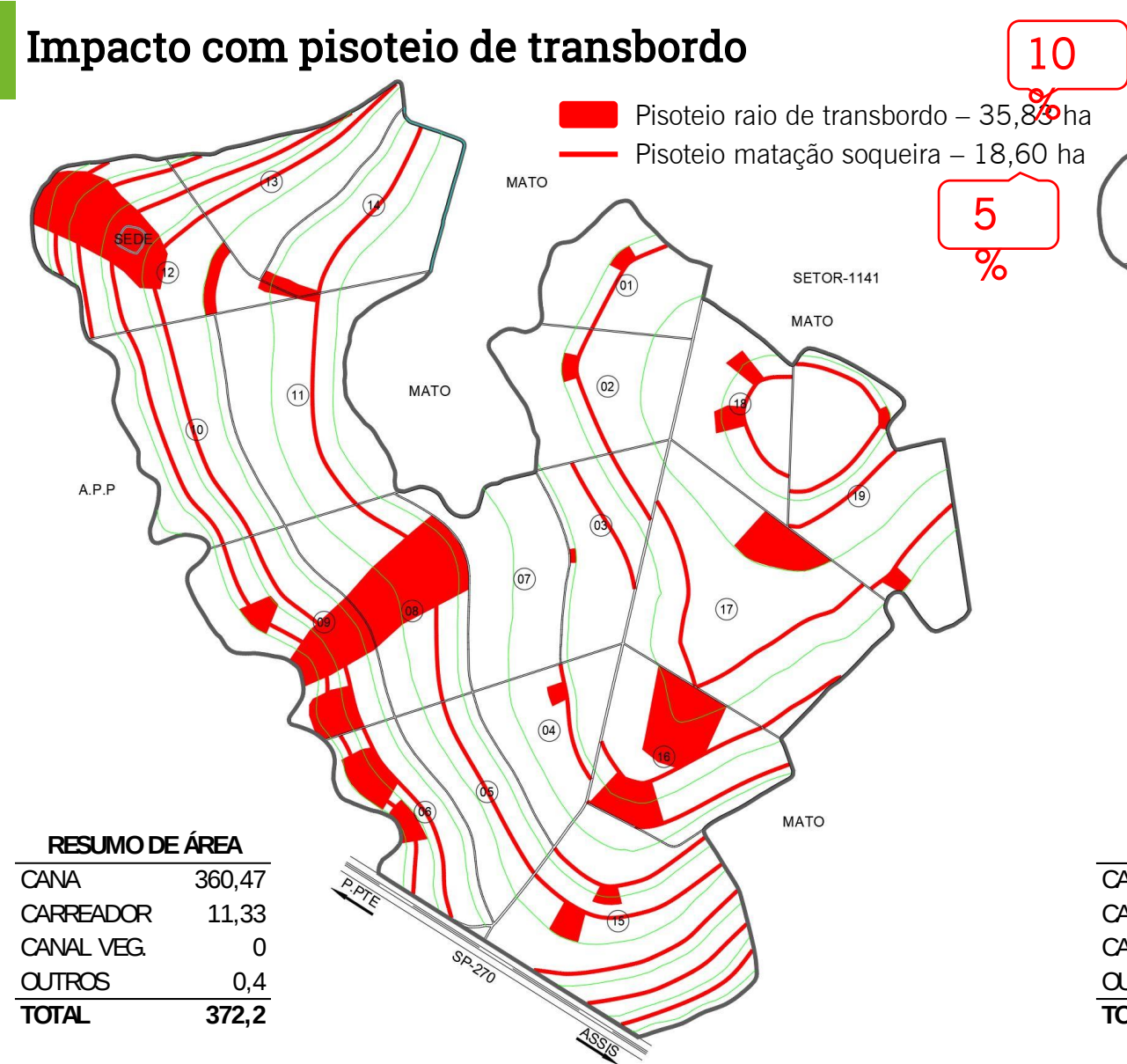
- Deslocamento do transbordo
- Efeito do ângulo de giro no pisoteio



Projeto redução de pisoteio

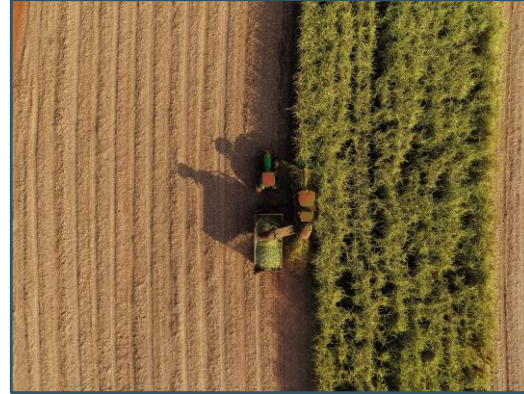


Impacto com pisoteio de transbordo



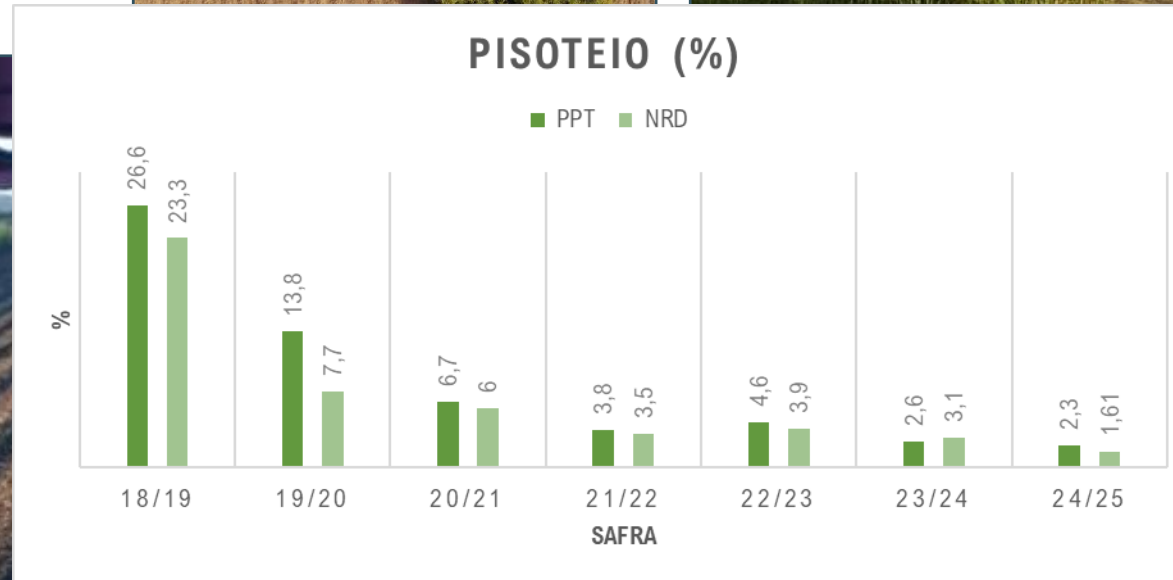
Projeto redução de pisoteio

**Planejamento da sulcação +
Controle de tráfego +**
atualmente linhas restituídas
por levantamento VANT



Projeto redução de pisoteio

**Planejamento da sulcação +
Controle de tráfego +**
atualmente linhas restituídas
por levantamento VANT



Nossa Evolução



Primeiro plantio
em área de
conservação
ESD



Introdução de rotação
de cultura, mix de
sementes, consultoria
Prof. Jairo Mazza



Revisão das premissas
e melhorias nos
projetos e layouts de
conservação



2012

2013

2016

2017

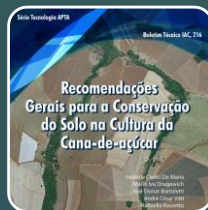
2018

2023



Início
consultoria
AGinfo

IAC revisa manual
de práticas de
conservação

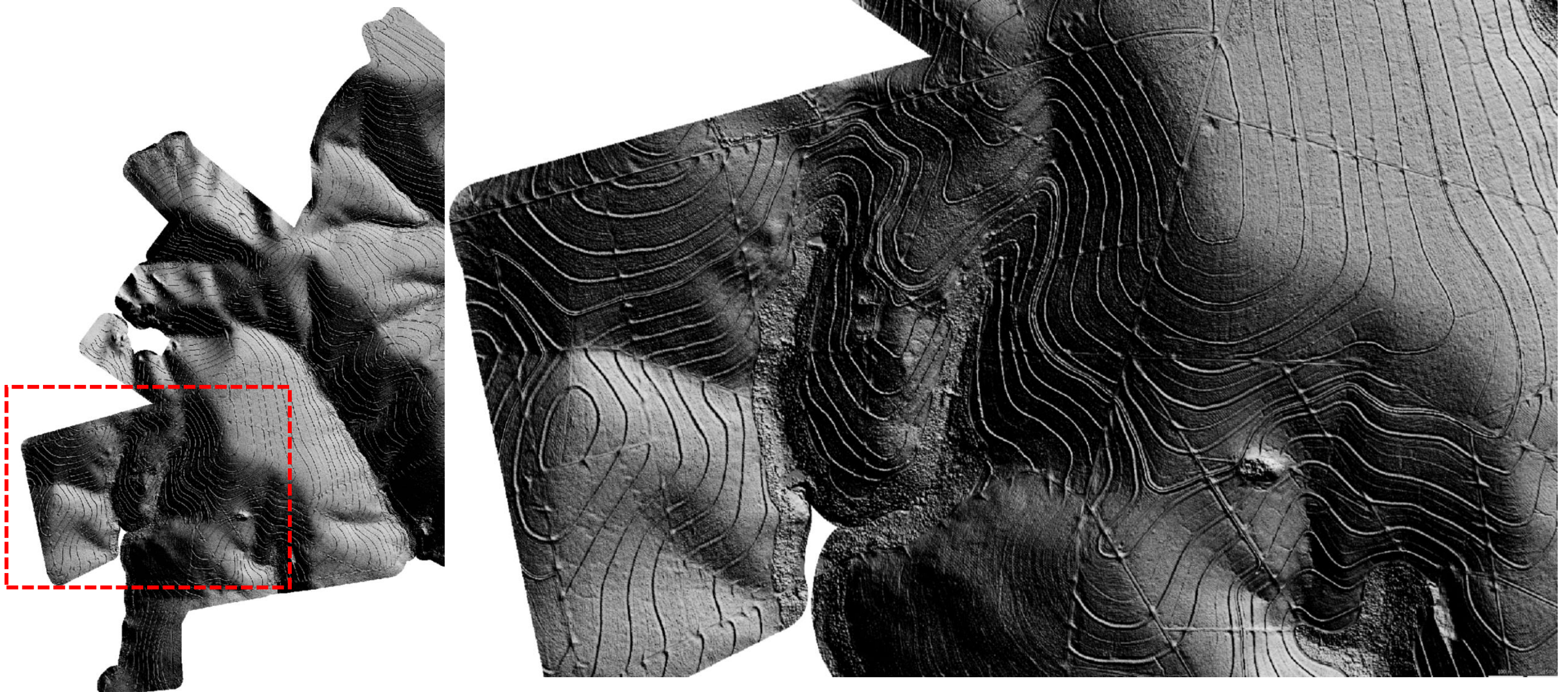


Contratação de
mapeamento LIDAR da área
agrícola Cocal e cria matriz
de decisão



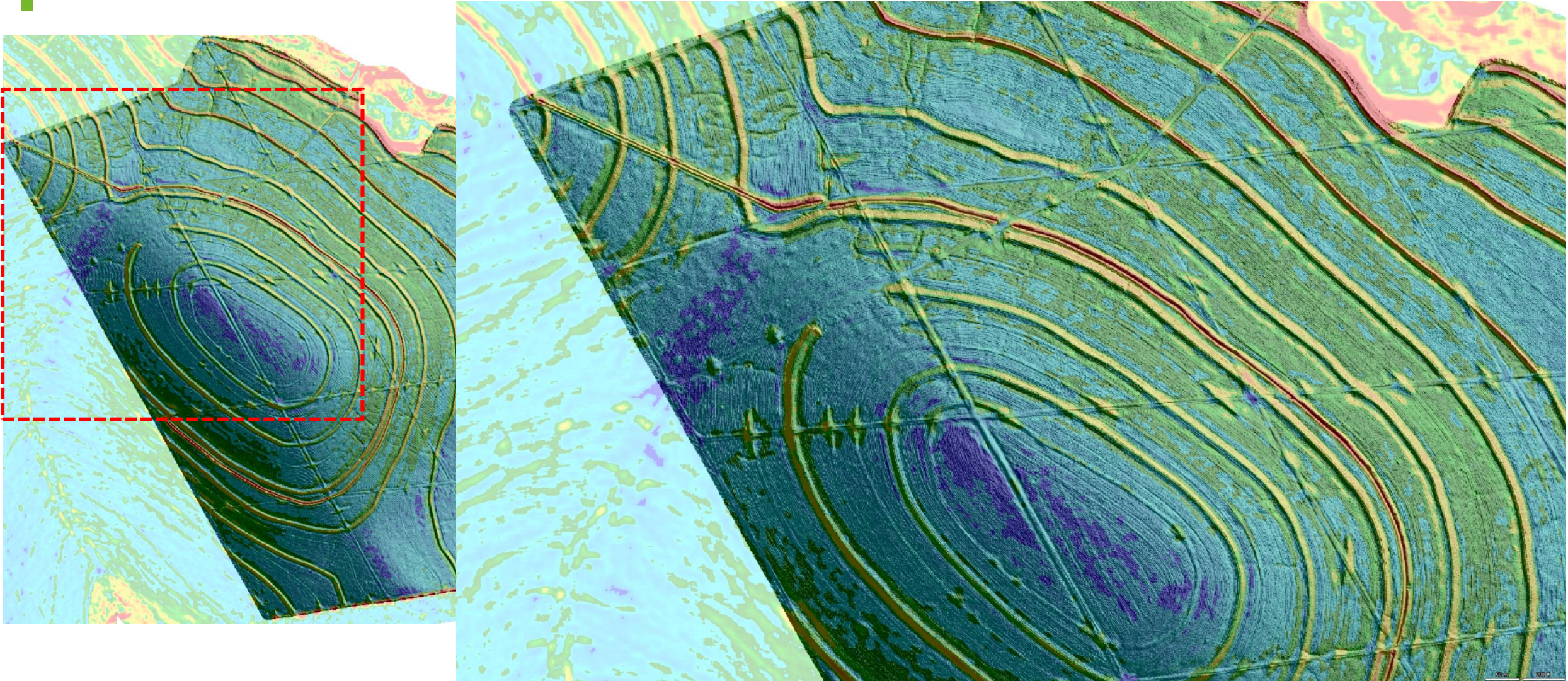
Cobertura vegetal e rotação de cultura

LEVANTAMENTO LIDAR – ÁREAS AGRÍCOLAS



Cobertura vegetal e rotação de cultura

LEVANTAMENTO LIDAR – ÁREAS AGRÍCOLAS



Nossa Evolução



Primeiro plantio
em área de
conservação
ESD



Introdução de rotação
de cultura, mix de
sementes, consultoria
Prof. Jairo Mazza



Revisão das premissas
e melhorias nos
projetos e layouts de
conservação



2012

2013

2016

2017

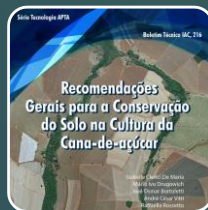
2018

2023



Início
consultoria
AGinfo

IAC revisa manual
de práticas de
conservação



Contratação de
mapeamento LIDAR da área
agrícola Cocal e cria matriz
de decisão



Fazenda Cruzeiro

✂ Talhões: 9 ao 13 / 17 ao 25

✂ Mix de inverno

Ambiente de Produção: C

📁 Unidade de Manejo: 2

📅 Data de Sistematização: 19/04/2023

📅 Data de Plantio: 09/05/2024

✂️ Corte: 1º

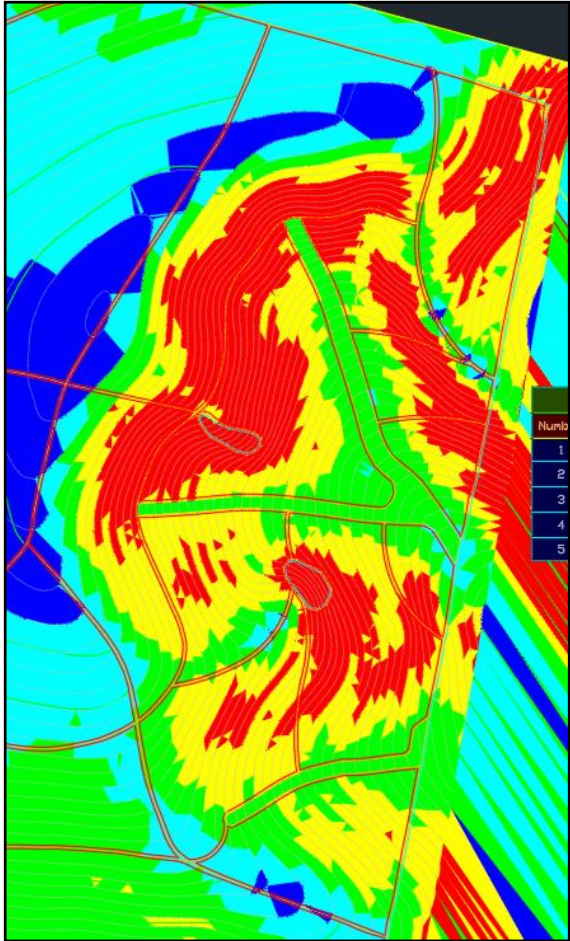
📏 Área: 29,68 ha



Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Cruzeiro

Alta declividade aprox. 40% da área > 12%



Área de alta declividade, o que torna a sistematização um grande desafio. Mais de 40% da área possui declividade superior a 12%, exigindo soluções técnicas precisas para otimizar o aproveitamento e a conservação do solo.

Fazenda Nova Califórnia



🌱 Talhões: 1 ao 15

🌱 Mix de inverno

Ambiente de Produção: E

📅 Unidade de Manejo: 5

📅 Data de Sistematização: 20/09/2022

📅 Data de Plantio: 28/04/2023

✂️ Corte: 2º

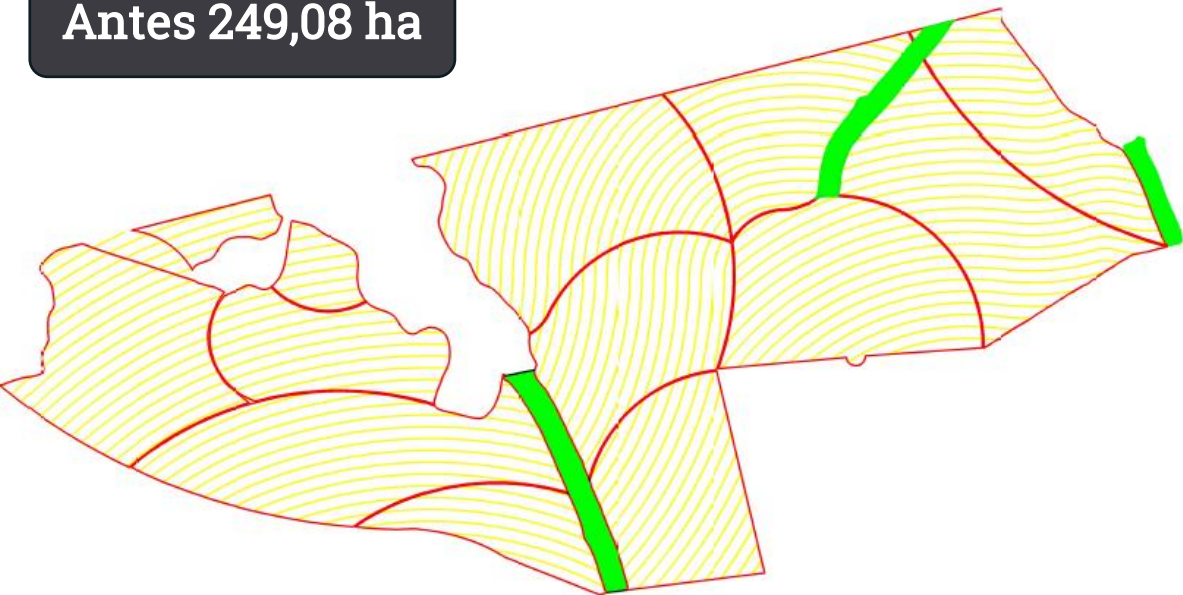
📏 Área: 255,74 ha



Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Nova Califórnia

Antes 249,08 ha



Depois 255,12 ha



RESUMO COMPARATIVO PROJETOS SISTEMATIZAÇÃO			
Parâmetros	Antes	Depois	Ganhos de projeto
Consumo de combustível	2560,00	2597,00	-37,00 litros
Tempo total de operação	182,00	185,00	-3,00 horas
Tempo gasto em manobras	30,00	29,00	1,00 horas
Quantidade de manobras	1.378,00	1.322,00	56,00 unidade
Quantidade total de linhas em metros lineares	837.415,00	858.766,00	21.351,00 metros
Tiro médio de sulcação	607,00	649,00	42,00 metros
Manobras sobre cana	0,00	0,00	0,00 %

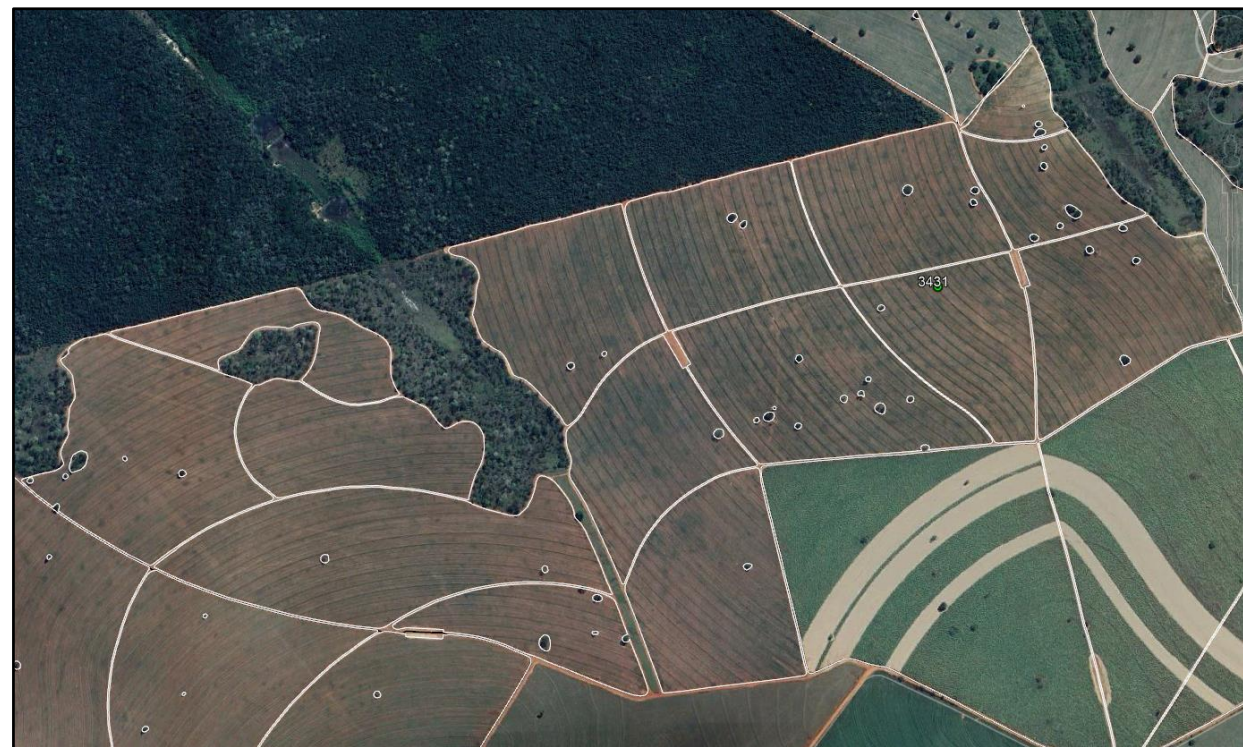
Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Califórnia

Antes 249,08 ha



Depois 255,12 ha



Ganho de área plantada – 6,04 ha

Fazenda Três Coqueiros

🌿 Talhões: 13 ao 29

🌿 Mix de inverno

🌿 Ambiente de Produção: A

📅 Unidade de Manejo: 1

📅 Data de Sistematização: 19/02/2024

📅 Data de Plantio: 28/01/2025

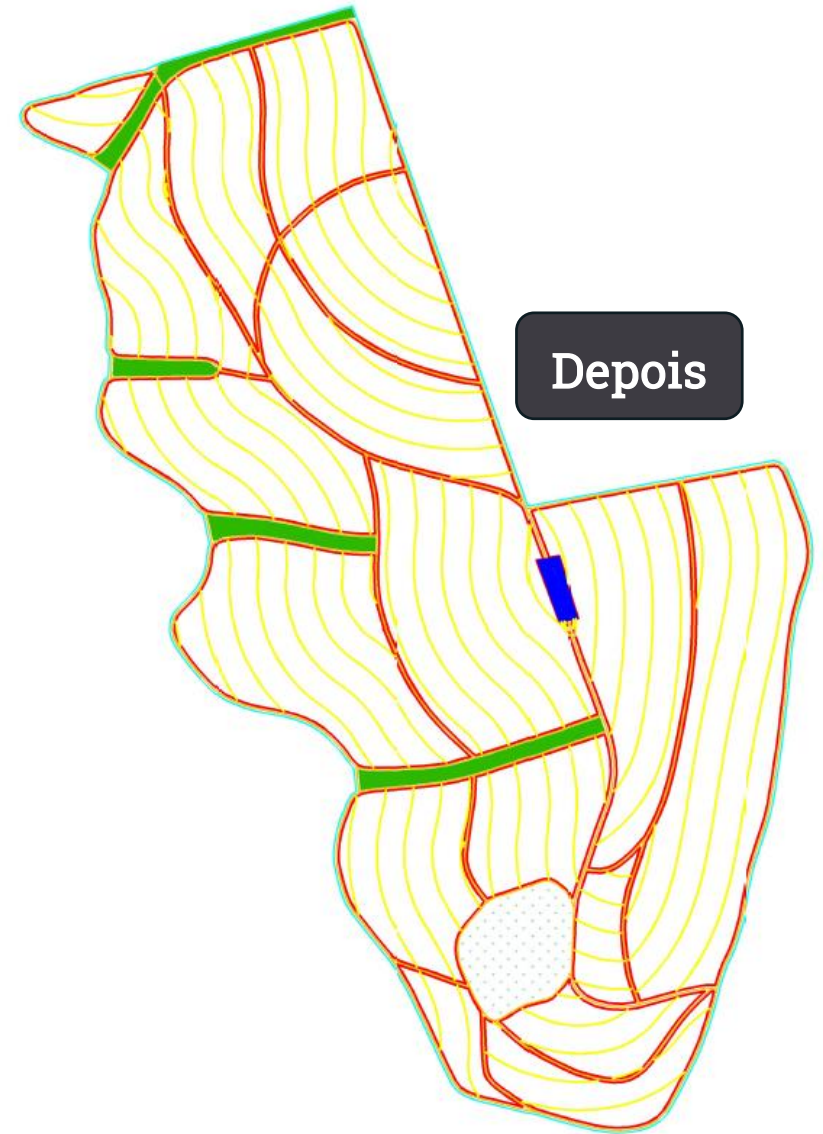
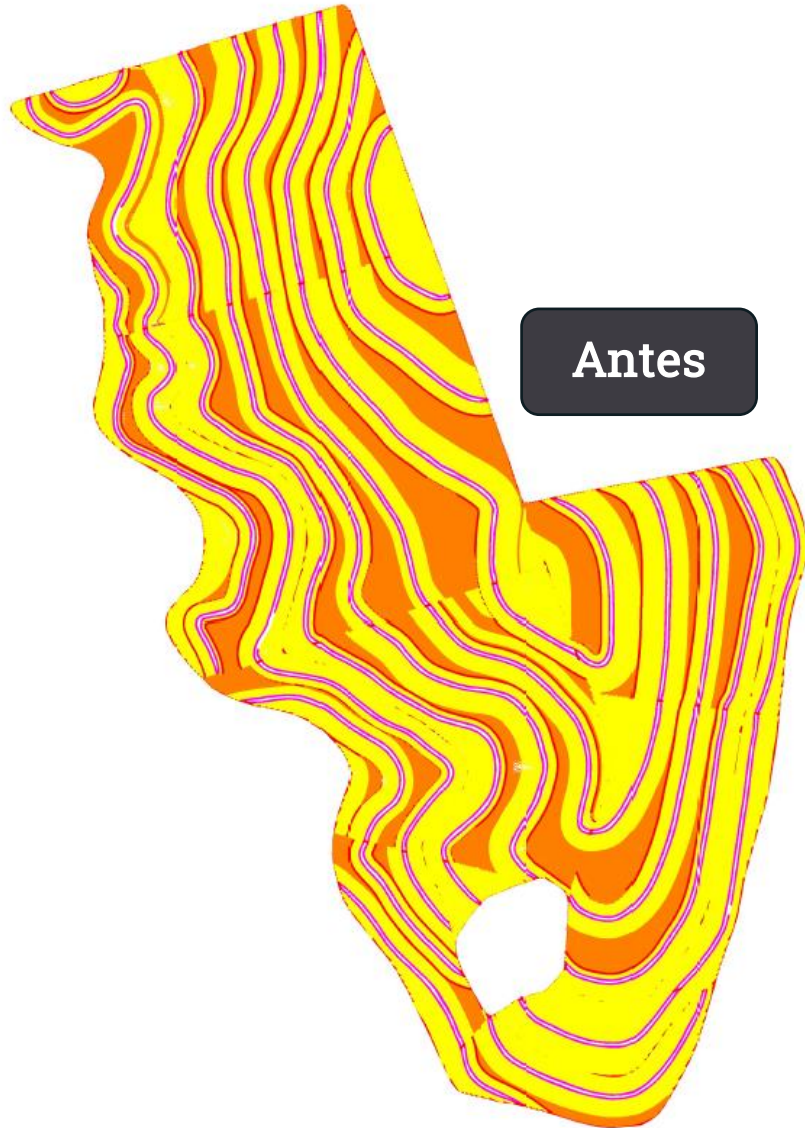
📏 Corte: 1º

📏 Área: 57,28 ha



Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Três Coqueiros



Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Três Coqueiros

Antes

Depois

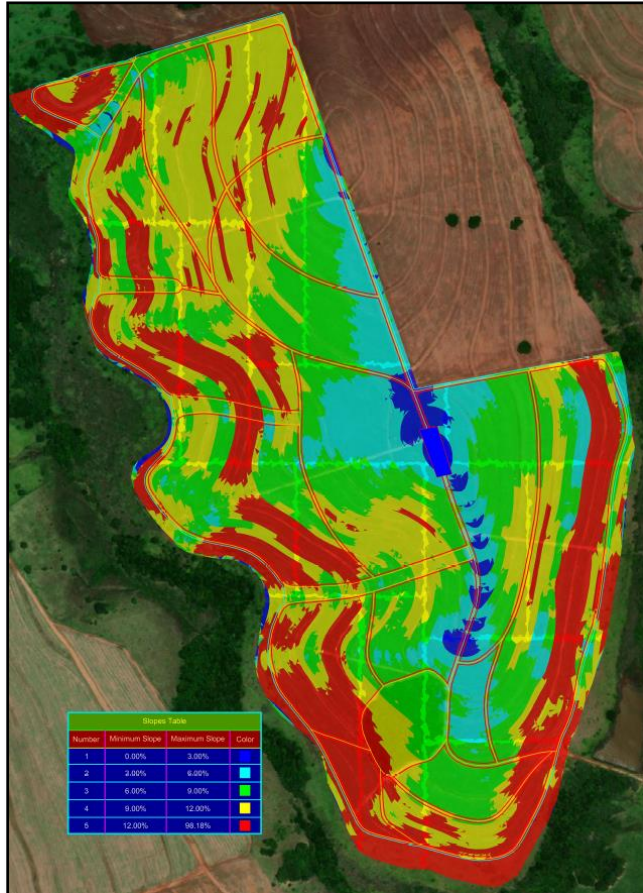
RESUMO COMPARATIVO PROJETOS SISTEMATIZAÇÃO

Parâmetros	Antes	Depois	Ganhos de projeto
Consumo de combustível	754,00	733,00	21,00 litros
Tempo total de operação	54,00	52,00	2,00 horas
Tempo gasto em manobras	24,00	20,00	4,00 horas
Quantidade de manobras	1.060,00	943,00	117,00 unidade
Quantidade total de linhas em metros lineares	166.606,00	172.713,00	6.107,00 metros
Tiro médio de sulcação	157,00	183,00	26,00 metros
Manobras sobre cana	39,00	0,00	39,00 %

Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Três Coqueiros

Alta declividade aprox. 30% da área > 12%



Fazenda Paranapanema

🌱 Talhões: 1 ao 12 / 20 ao 29 / 42 ao 55

🌱 Mix de inverno

Ambiente de Produção: B

📁 Unidade de Manejo: 1

📅 Data de Sistematização: 20/04/2024

📅 Data de Plantio: 13/02/2025

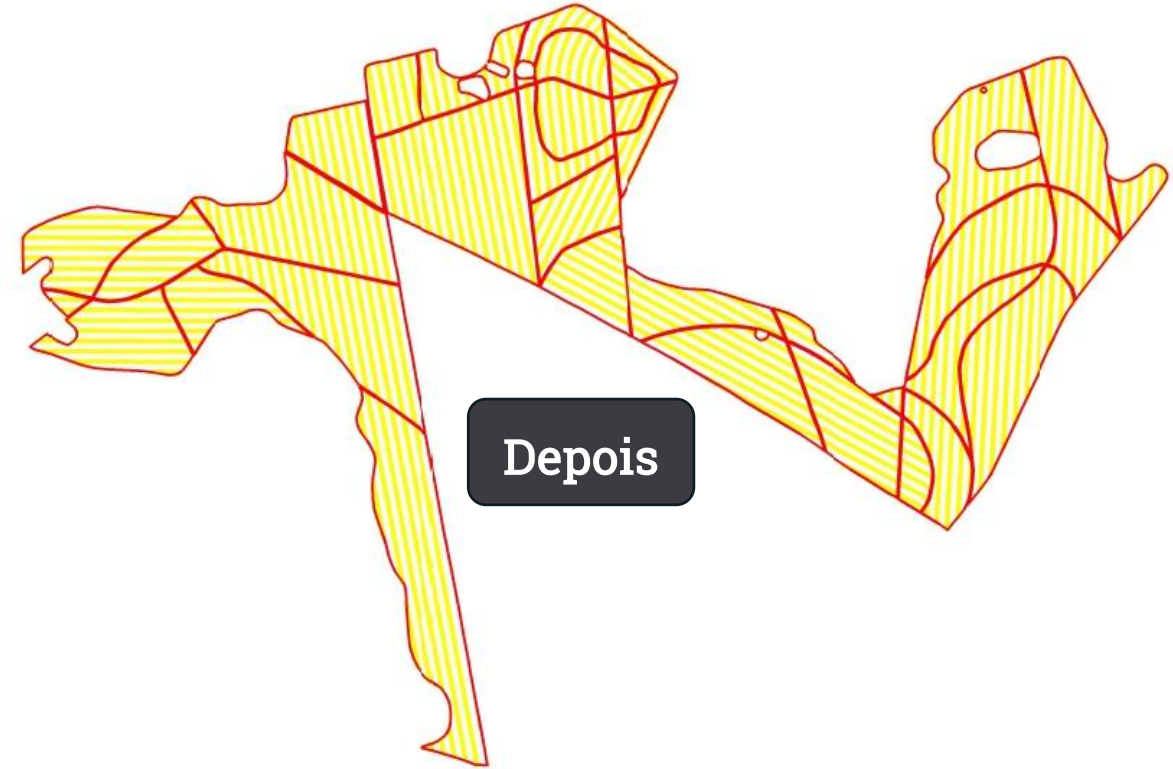
🌱 Corte: 1º

📏 Área: 187,54 ha



Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Paranapanema

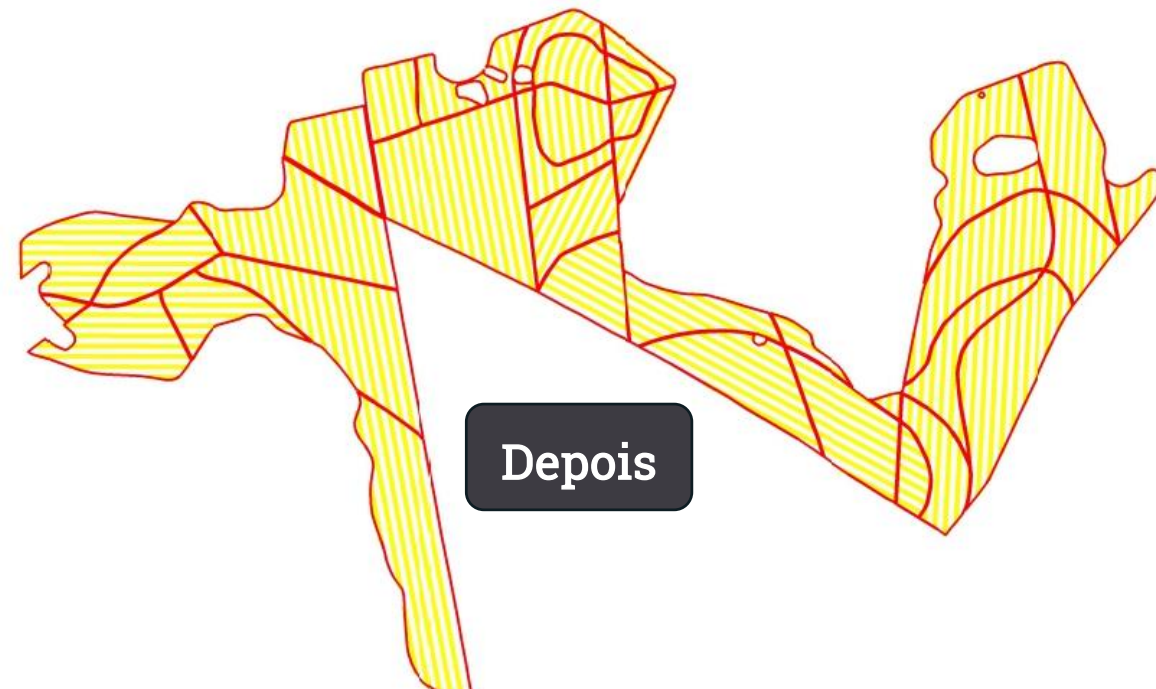


Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Paranapanema



Antes



Depois

RESUMO COMPARATIVO PROJETOS SISTEMATIZAÇÃO			
Parâmetros	Antes	Depois	Ganhos de projeto
Consumo de combustível	5111,00	4231,00	880,00 litros
Tempo total de operação	182,00	151,00	31,00 horas
Tempo gasto em manobras	70,00	35,00	35,00 horas
Quantidade de manobras	3.176,00	1.615,00	1561,00 unidade
Quantidade total de linhas em metros lineares	615.802,00	633.749,00	17.947,00 metros
Tiro médio de sulcação	193,00	392,00	199,00 metros
Manobras sobre cana	11,30	0,00	11,30 %

Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Paranapanema



Fazenda Nova Esperança

✂ Talhões: 1 ao 14

✂ Mix de inverno com brachiaria

Ambiente de Produção: D e G

📁 Unidade de Manejo: 5

📅 Data de Sistematização: 20/05/2022

📅 Data de Plantio: 12/05/2023

✂📏 Corte: 2º

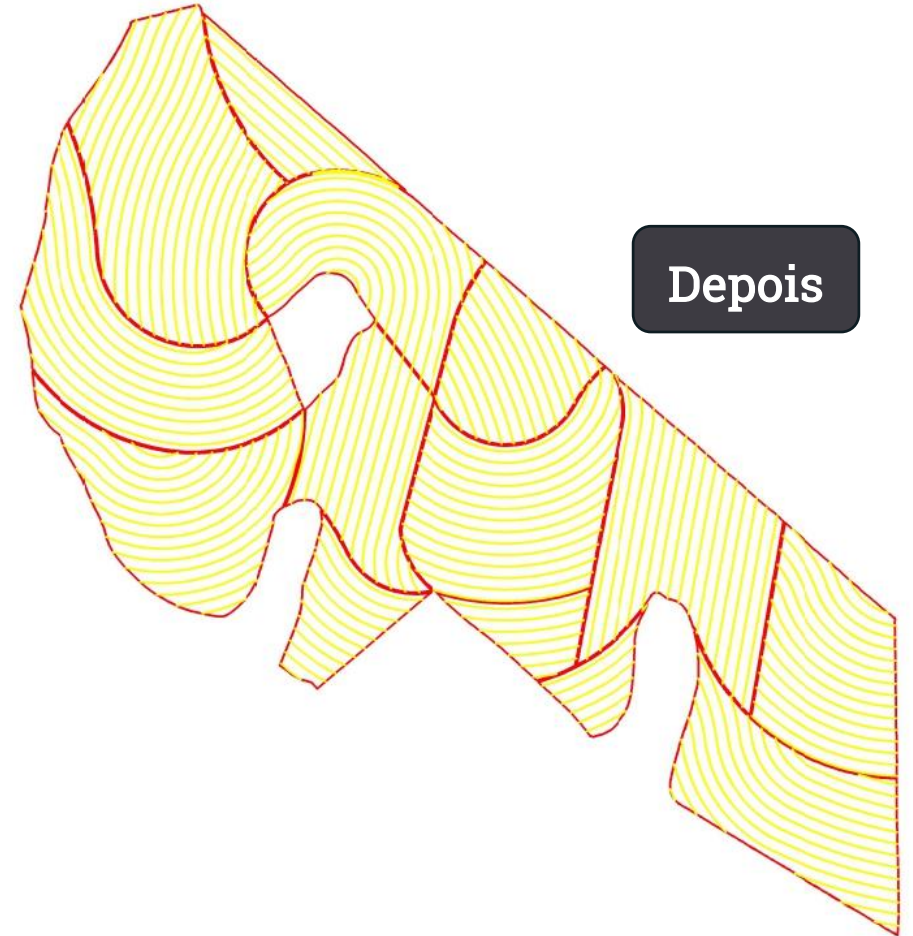
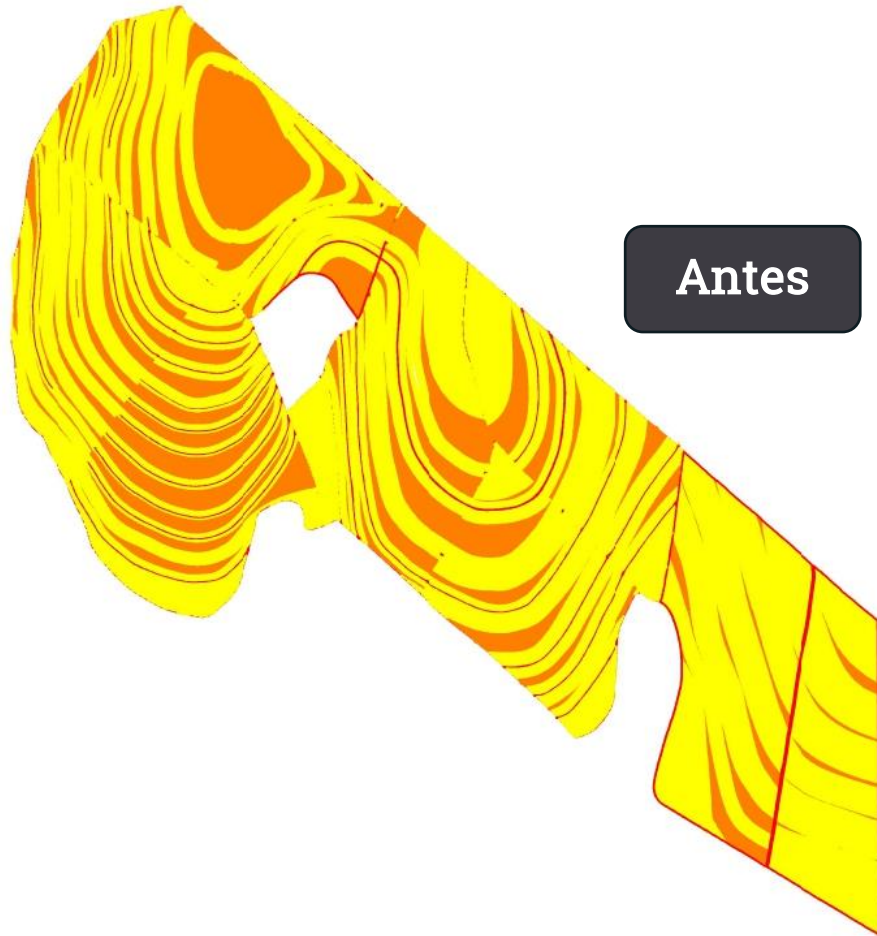
📏 Área: 182,02 ha



Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Nova Esperança

Redução de canais, mantendo a metodologia ESD



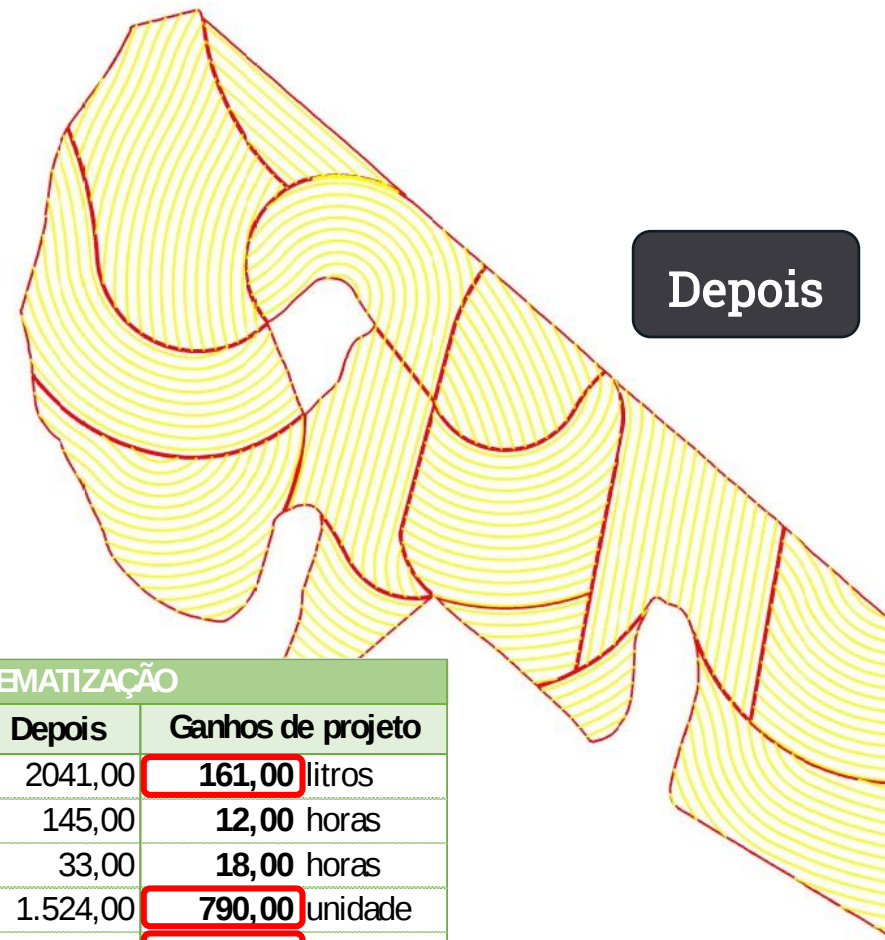
Melhorias no sistema de conservação

Fazenda Nova Esperança

Redução de canais, mantendo a metodologia ESD



Antes



Depois

RESUMO COMPARATIVO PROJETOS SISTEMATIZAÇÃO			
Parâmetros	Antes	Depois	Ganhos de projeto
Consumo de combustível	2202,00	2041,00	161,00 litros
Tempo total de operação	157,00	145,00	12,00 horas
Tempo gasto em manobras	51,00	33,00	18,00 horas
Quantidade de manobras	2.314,00	1.524,00	790,00 unidade
Quantidade total de linhas em metros lineares	582.280,00	615.603,00	33.323,00 metros
Tiro médio de sulcação	252,00	404,00	152,00 metros
Manobras sobre cana	40,00	0,00	40,00 %

Benefícios



RESUMO COMPARATIVO PROJETOS SISTEMATIZAÇÃO			
Parâmetros	Antes	Depois	Ganhos de projeto
Consumo de combustível	10727,00	9602,00	1125,00 litros
Tempo total de operação	575,00	533,00	42,00 horas
Tempo gasto em manobras	175,00	117,00	58,00 horas
Quantidade de manobras	7.928,00	5.404,00	2.524,00 unidade
Quantidade total de linhas em metros lineares	2.202.103,00	2.280.831,00	78.728,00 metros
Tiro médio de sulcação	303,00	407,00	104,00 metros
Manobras sobre cana	30,00	0,00	30,00 %

Considerando apenas CTT



- Nova Califórnia
- Três Coqueiros
- Paranapanema
- Nova Esperança
- Cruzeiro

712,26 ha

Consumo de combustível

1. $1.125 \times R\$ 5,97 = R\$ 6.716,25$

2. $R\$ 6.716,25 \times 6 \text{ (ciclo médio - Cocal)} = R\$ 40.297,50$

R\$ 40.297,50

Cana plantada

1. $78.728,00 \div 6.666,67 = 11,80 \text{ ha}$

2. Produção por hectare: $11,80 \text{ ha} \times 80 \text{ toneladas} = 944,73 \text{ ton}$

3. Projeção para 6 anos: $944,73 \text{ toneladas} \times 6 \text{ anos} = 5.668,41 \text{ ton}$

4. $5.668,38 \text{ ton} \times R\$ 152 = R\$ 861.598,80$

R\$ 861.598,80

- Litro diesel = R\$ 5,97 (ANP – 08.08.2025)
- Valor tonelada cana = R\$ 151,60 (valor CONSECANA para o estado de SP – 05.08.2025)
- O número médio de operações em um canavial por ano conforme o sistema de manejo adotado, mas geralmente fica entre 12 e 25 operações por safra.

*“Nós não herdamos a terra dos nossos antepassados;
nós a pegamos emprestada dos nossos filhos.”
Provérbio Africano*



☎ *(18) 99710-7066*

✉ *marcia.viotto@cocal.com.br*

