



ANÁLISE DE PRÁTICAS E RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CONSERVAÇÃO DO SOLO EM CANA DE AÇÚCAR

Isabella Clerici DE MARIA
Instituto Agronômico (IAC)
Campinas – SP



As recentes alterações no sistema de cultivo da cana-de-açúcar

- ➔ redução da mão de obra rural, intensificação da mecanização, exigências e compromissos socioambientais, desenvolvimento da tecnologia de informação e de novas tecnologias genéticas e fitotécnicas.
- ➔ fim da despalha a fogo, colheita mecânica, adoção do plantio mecanizado, safras mais longas, talhões de grandes dimensões, flexibilidade de época de plantio, retirada da palha para cogeração de energia e plantio de mudas pré brotadas, expansão do cultivo para solos de mais baixa aptidão.

Mais erosão? Menos erosão?



Sistema conservacionista tradicionalmente utilizado no cultivo da cana-de-açúcar

- eficiência de terraços no controle do escoamento superficial
- estímulo à construção de terraços por programas governamentais
área terraceada = conservação do solo.

→ Cana-de-açúcar: terraceamento agrícola.

Terraços embutidos Locados em nível

Espaçamento vertical de entre terraços 5 m ou +

Seções de canal de terraços de até $6-7 \text{ m}^3 \text{ m}^{-1}$

Preparo convencional na reforma (intensa mobilização)

Sem cultivo nas socas

(independente do tipo de solo, relevo ou adoção de práticas edáficas e vegetativas)

Sistema conservacionista tradicionalmente utilizado no cultivo da cana-de-açúcar

➔ Mudanças no sistema de manejo da cana-de-açúcar implantadas sistema de conservação do solo continuou:

já estava implantado no campo
é bem experimentado na prática
se dominam as técnicas de construção e manutenção
é relativamente seguro.



Mas é comum não seguir as recomendações técnicas: tipo de terraço e espaçamento vertical , conformação de relevo e dimensionamento.

Seção técnica

O manejo de águas pluviais e o controle do escoamento superficial em áreas agrícolas

✓ 22/11 – 13:30 – Bacia Rio Ivaí



Dracena
Argissolo
5% de declive
EV= 5m
EH=100m
Em nível (absorção)

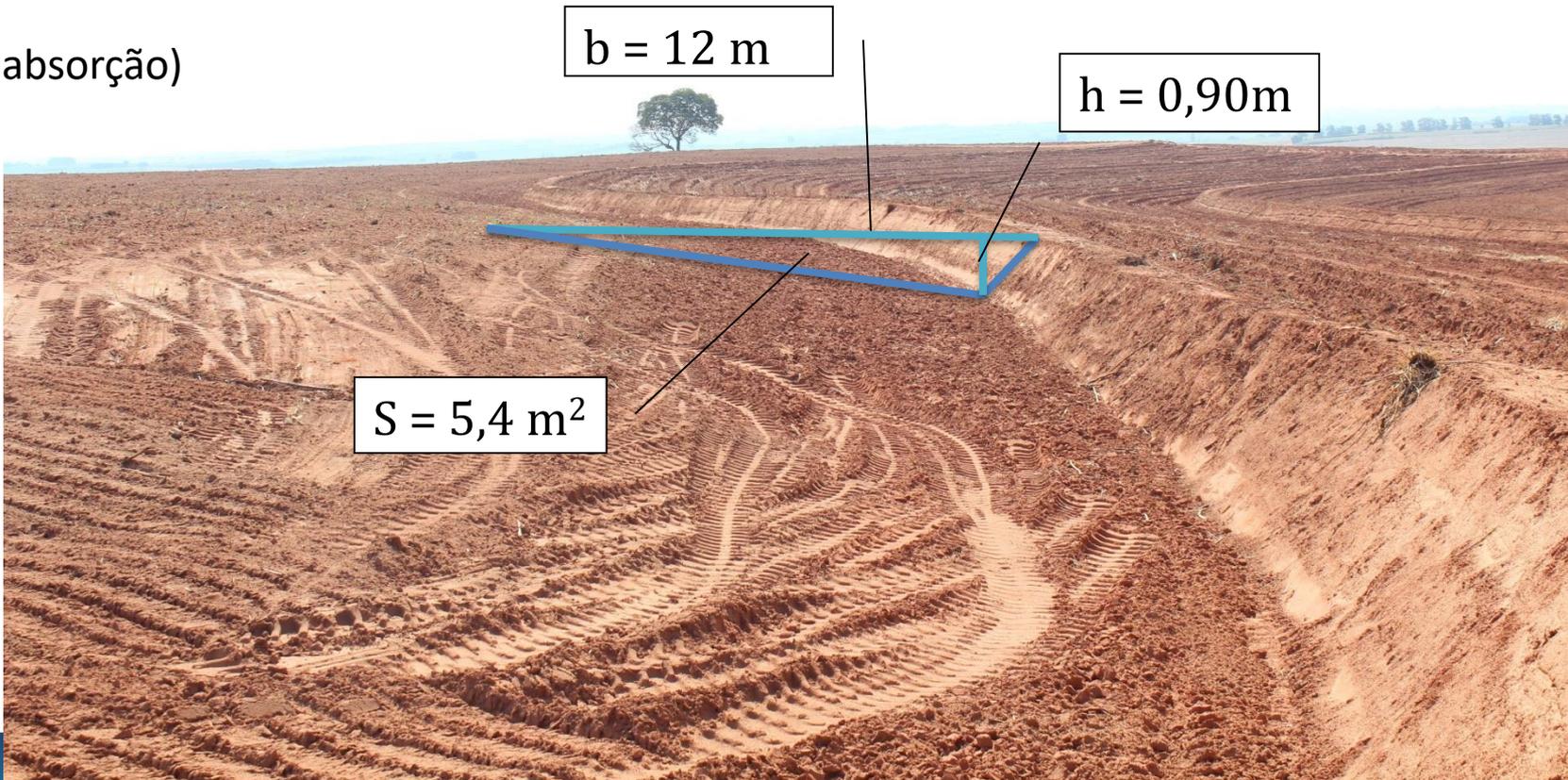
Terraço embutido
h=0,90
b=12m
S=5,4 m³m⁻¹

$$V = A \times P_{\max} \times c$$

$$A = 150\text{m}$$

$$P_{\max} = 110\text{mm} (0,11 \text{ m})$$

$$C = 0,50$$



Topografia (%)	Classe de uso e manejo *	Solos			
		A	B	C	D
Plano a Suave Ondulado (0-6)	Alto	0,20	0,30	0,40	0,50
	Médio	0,30	0,40	0,50	0,60
	Baixo	0,40	0,50	0,60	0,70
Suave Ondulado a Ondulado (6-10)	Alto	0,30	0,40	0,50	0,60
	Médio	0,40	0,50	0,60	0,70
	Baixo	0,50	0,60	0,70	0,80
Ondulado a Forte Ondulado (10-30)	Alto	0,40	0,50	0,60	0,70
	Médio	0,50	0,60	0,70	0,80
	Baixo	0,60	0,70	0,80	0,90

$$V = 5,5 \text{ m}^3\text{m}^{-1}$$

Argissolo profundo, boa infiltração
C=0,40

Adaptado de Lombardi Neto et al. (1991). * Valores com base nos limites estabelecidos pelos valores de $(u+m)/2$.

Dracena
Argissolo
5% de declive
EV= 5m
EH=100m

Terraço embutido
h=0,90
b=12m
S=5,4 m³m⁻¹

$$V = A \times P_{\max} \times c$$

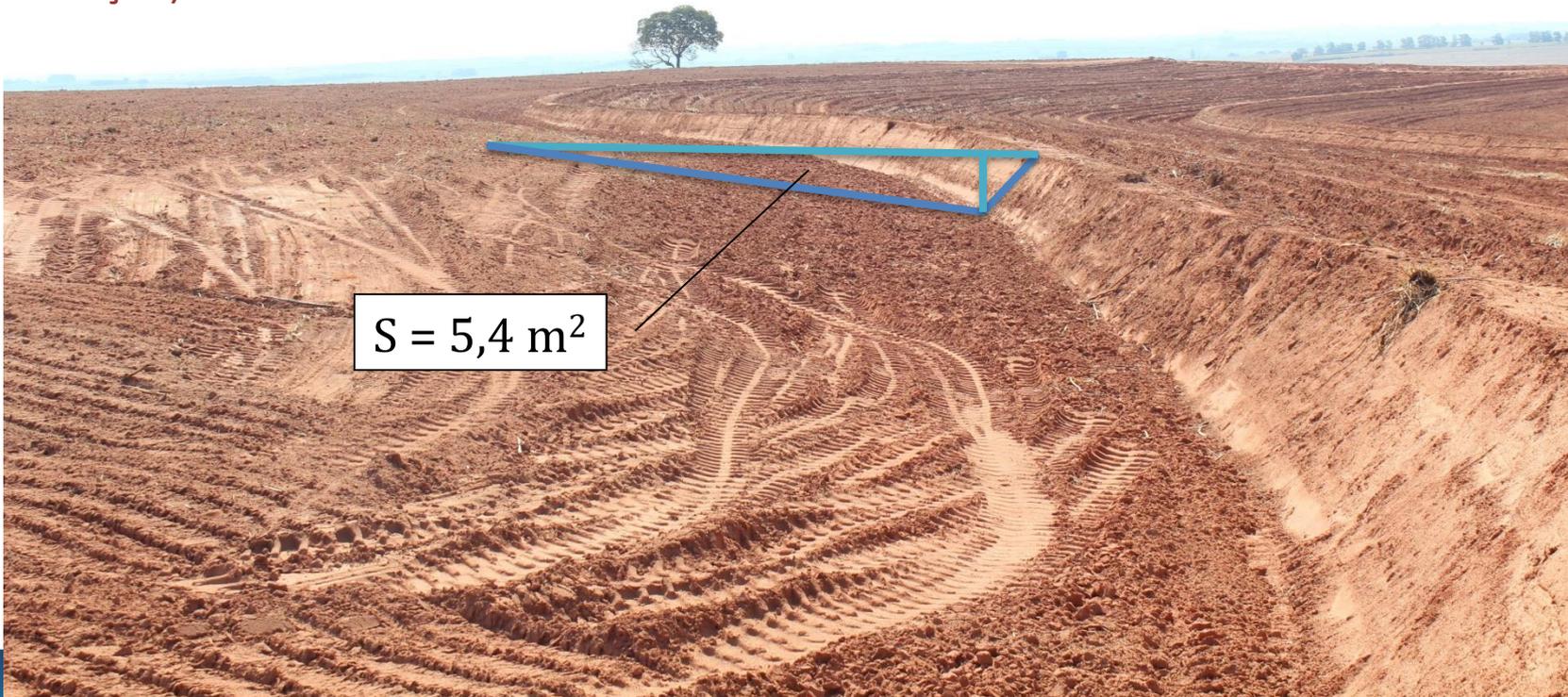
$$A = 100\text{m}$$

$$P_{\max} = 110\text{mm} (0,11 \text{ m})$$

$$C = 0,40$$

$$V = 4,4 \text{ m}^3\text{m}^{-1} + 20\% = 5,3$$

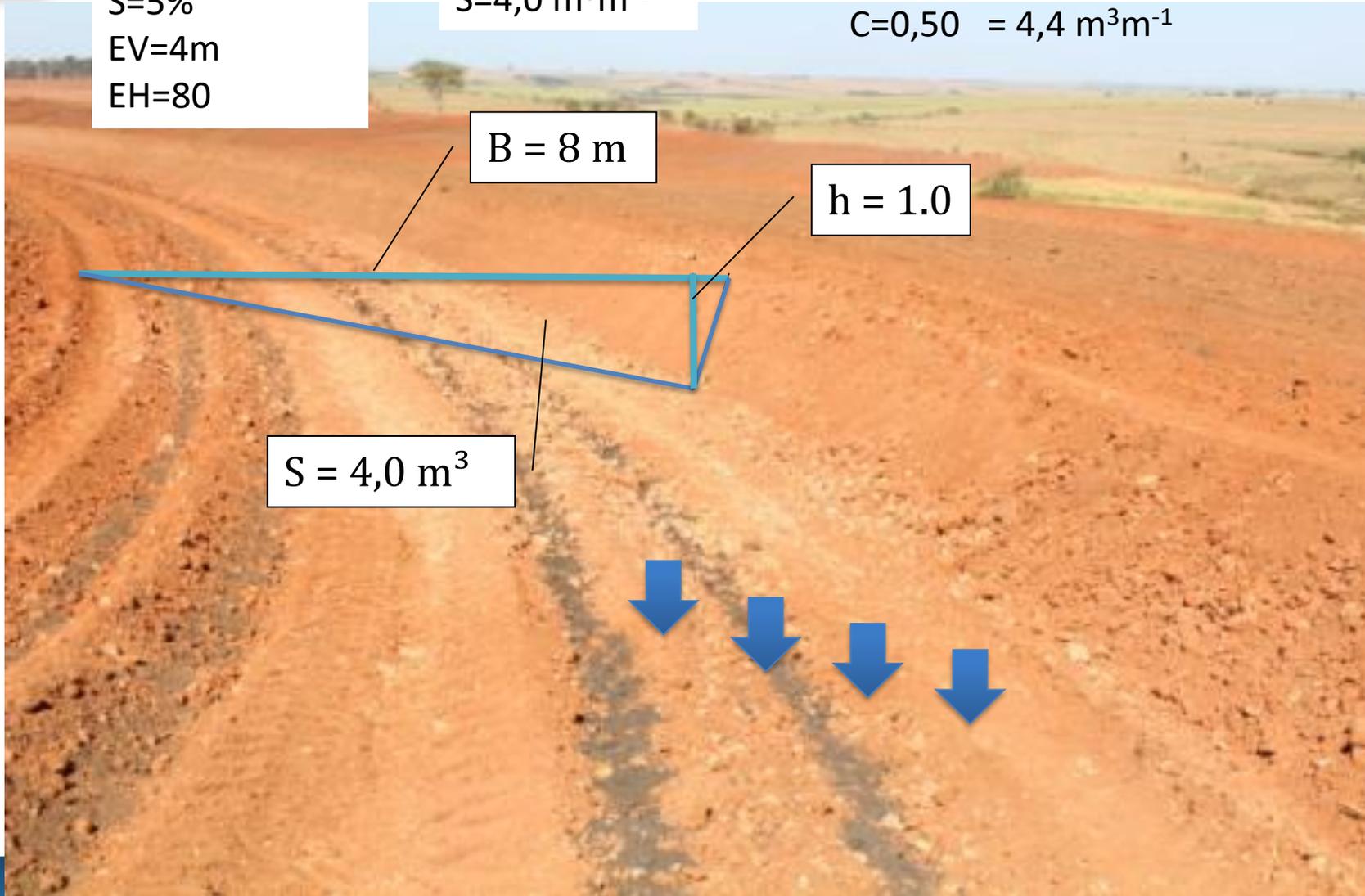
Em nível (absorção)



Araçatuba
Argissolo raso
S=5%
EV=4m
EH=80

$h=1,0$
 $B=8m$
 $S=4,0 m^3m^{-1}$

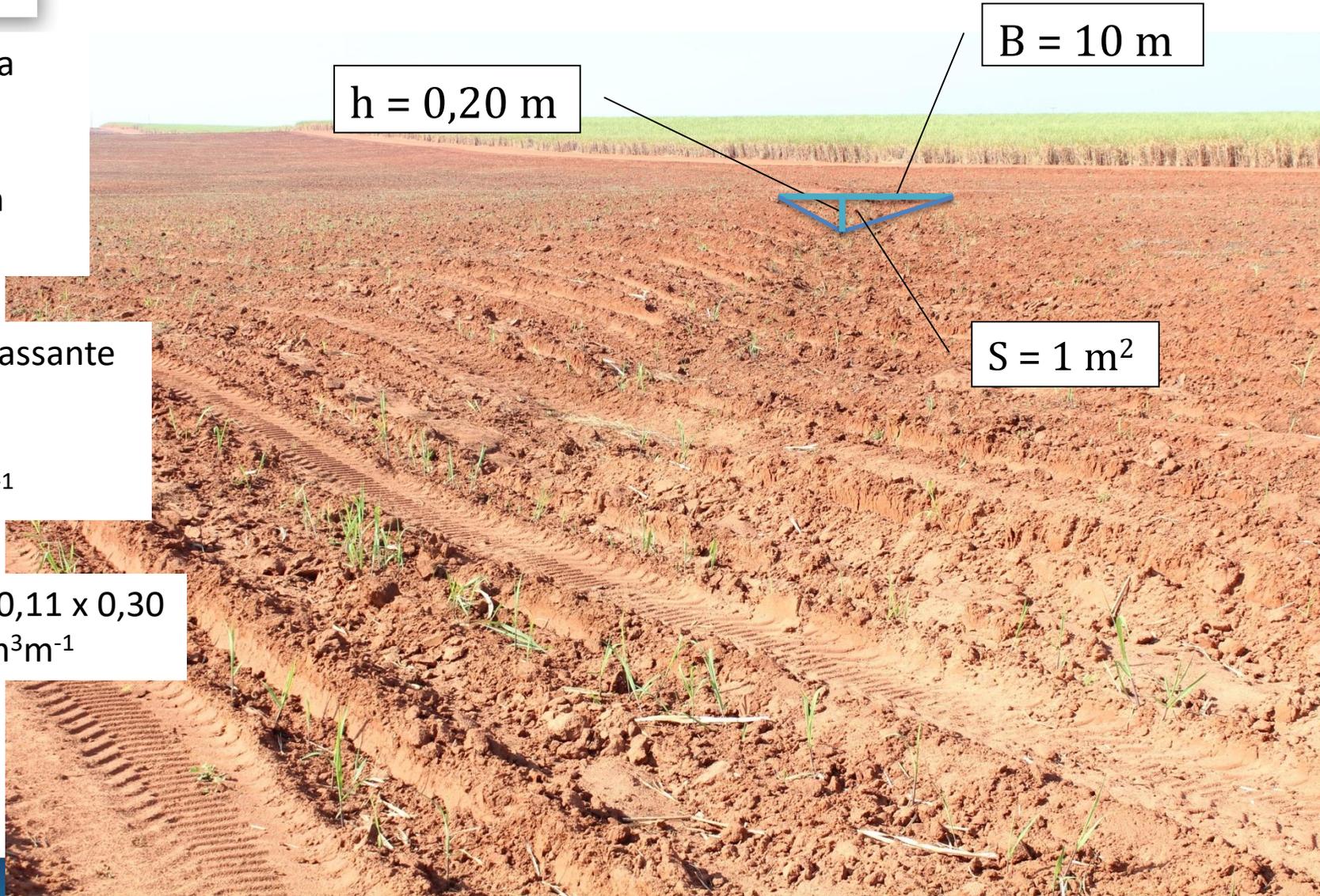
$V=80 \times 0,11 \times 0,60$
 $V=5,28$
 $C=0,50 = 4,4 m^3m^{-1}$



Andradina
 $S=2\%$
 $EV=3m$
 $EH=150m$
Latossolo

Terraço passante
 $h=0,2m$
 $B=10m$
 $S=1m^3m^{-1}$

$V=150 \times 0,11 \times 0,30$
 $V=4,95 m^3m^{-1}$



$h = 0,20 m$

$B = 10 m$

$S = 1 m^2$

Local	Solo	S%	EV	EH	V do terraço
Dracena	Argissolo profundo	5	5	100	4,40
Araçatuba	Argissolo raso	5	4	80	4,40
Andradina	Latossolo	2	3	150	4,95

Rampa=300m









Conflitos entre o novo cenário de manejo e o sistema de terraceamento

Terraços ➡ prejudiciais às operações mecanizadas, por não serem paralelos, criando ruas mortas, pela necessidade de muitas manobras e pelo pisoteio das linhas.

Mecanização ➡ aumento da compactação do solo, com reflexos principalmente na redução da infiltração de água no solo e no aumento do volume de escoamento superficial

Mais erosão? Menos erosão?



Conflitos entre o novo cenário de manejo e o sistema de terraceamento

- Colheita mecanizada
- nivelamento do solo
- formato e comprimento dos talhões
- pisoteio das linhas de plantas

Sistematização das áreas para um rendimento adequado da operação de colheita → planejamento da conservação do solo

Mais erosão? Menos erosão?

Sistematização das áreas

2000



2015





Image © 2015 DigitalGlobe



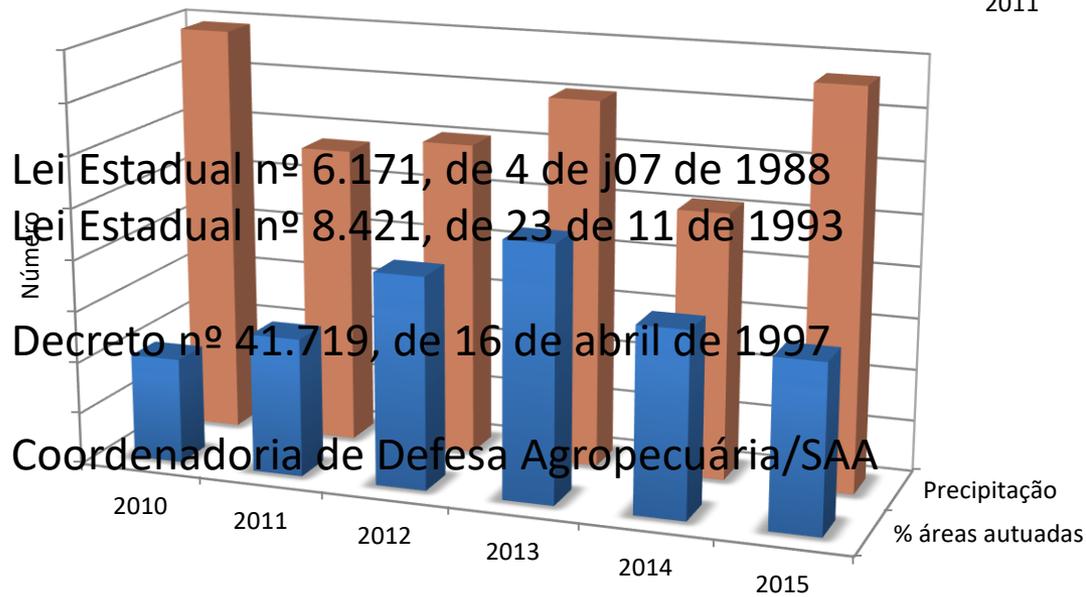
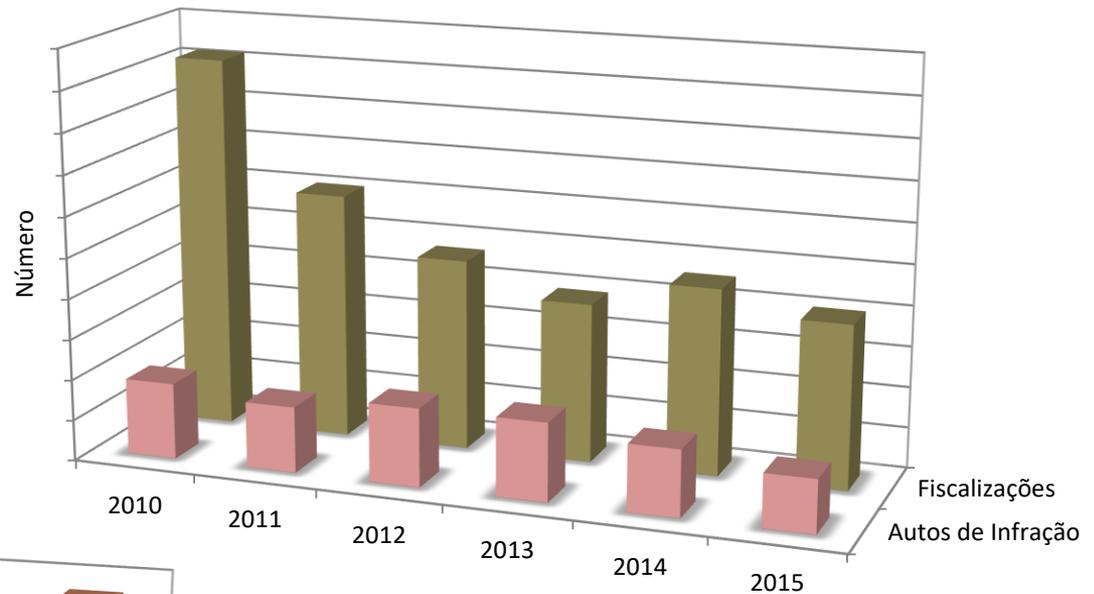
Image © 2015 CNES / Astrium

Conflitos entre o novo cenário de manejo e o sistema de terraceamento

- ➔ Áreas mantidas com terraços em nível enfrentam problemas com rompimento de terraços
- ➔ Áreas que experimentam a eliminação de terraços ou o replanejamento da sulcação nem sempre tem sucesso (Massa de resíduos deixada na superfície do solo após a colheita sem proteger a reforma)

períodos de chuvas intensas

eventos erosivos de grandes proporções, com denúncias e autuações dentro da legislação de conservação do solo



6/28/2011

8/1/2012

5/10/2013

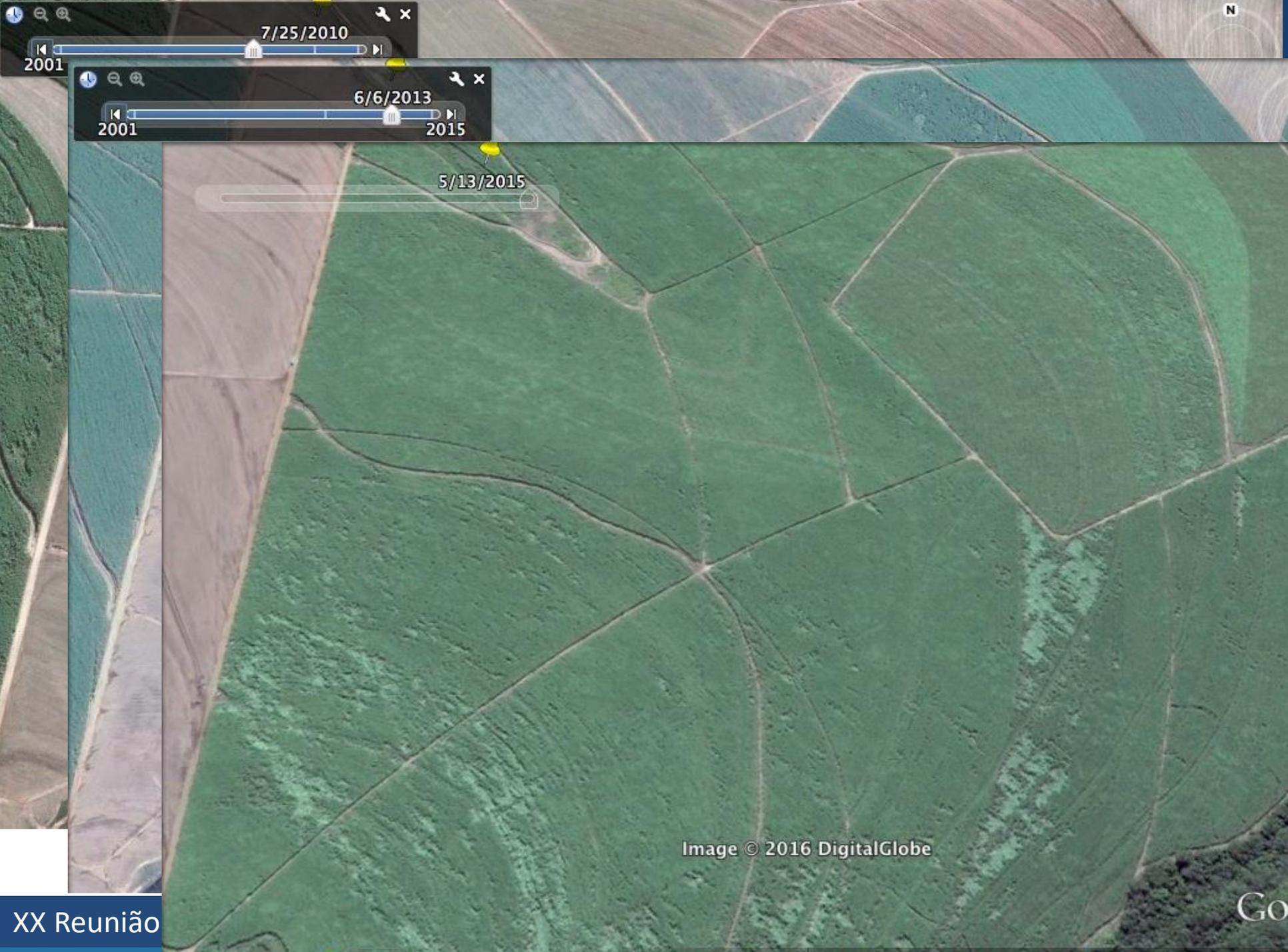
5/13/2016

200

Image © 2016 CNES / Astrium

XX Re

Go



7/25/2010

2001

6/6/2013

2001

2015

5/13/2015

Image © 2016 DigitalGlobe



6/6/2013

5/13/2015

Image © 2016 DigitalGlobe

Google

XX R

2013

Imagery Date: 5/13/2015 22°39'40.42" S 48°40'37.28" W elev 651 m eye alt 2.13





Problemas das adequações e das recomendações técnicas

Adequações e recomendações seguem:

Controle da erosão: aumento da cobertura vegetal na superfície, aumento da rugosidade, aumento da infiltração da água no solo e condução da enxurrada

- ➔ aspecto importante negligenciado: o comprimento das vertentes
- ➔ decisões subjetivas, baseadas na experiência pessoal, no conhecimento da paisagem ou do histórico local
- ➔ não é feita estimativa da enxurrada e dimensionamento das estruturas de condução da enxurrada
- ➔ pouca experiência na condução da enxurrada, muito pouca informação, pouco conhecimento técnico



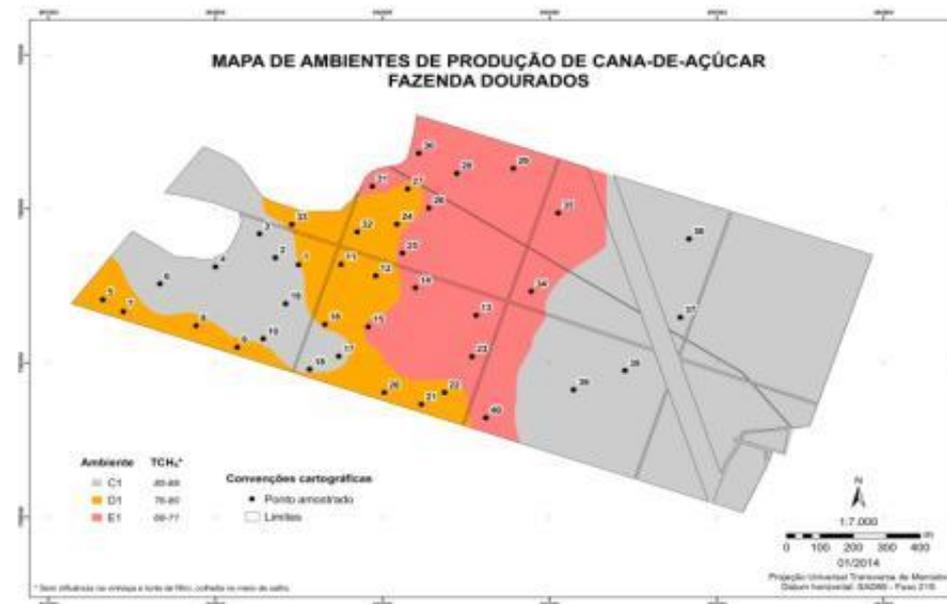
Aspectos positivos: desenvolvimento de novos sistemas de conservação do solo

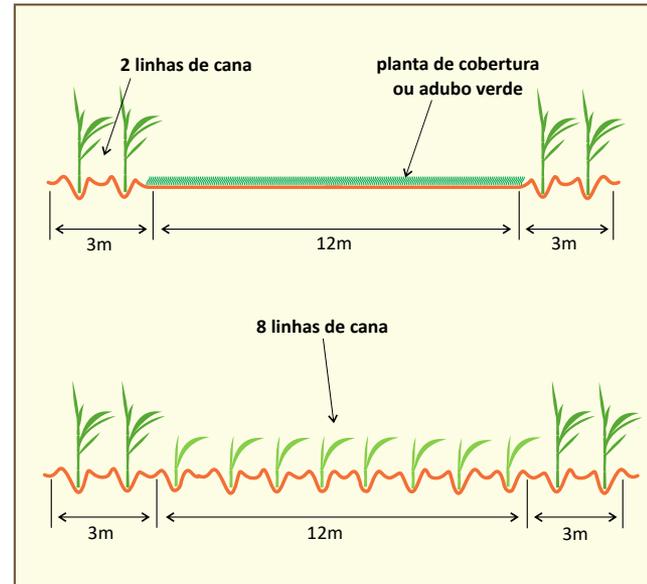
- sistema de manejo como parte integrante da conservação do solo

ou

- sistema de manejo incluído como componente no planejamento da sistematização e escolha das práticas conservacionistas.

Ambientes de produção





4_10_2019 esquema meiosi
terça-feira, 4 de outubro de 2016 14:37:47



Adequações do sistema de conservação do solo no cultivo da cana-de-açúcar

→ Sistematização da área

relocar estradas e carregadores

alterar forma e tamanho de talhões

planejar a sulcação para evitar pisoteio

obter o máximo rendimento operacional

→ terraços passantes

→ sistemas de manejos conservacionistas

(plantio direto, cultivo mínimo, preparo canteirizado)

Adequações do sistema de conservação do solo no cultivo da cana-de-açúcar

Mudança do foco na conservação da água:

reter a água das chuvas nas áreas de cultivo, conceito integrado ao uso de terraços em nível



conduzir um excesso de água

ampliando a utilização de outras estruturas de condução de enxurrada como canais escoadouros

Deficiências nos projetos de conservação do solo

- Terraços em desnível e canais escoadouros: falta conhecimento e prática para implementação dessas estruturas.
- Parâmetros técnicos para o dimensionamento das estruturas: pouca informação para definição ou escolha do parâmetros.
- Pouco conhecimento sobre como estimar a enxurrada e como usar essa informação no dimensionamento.
- Sistema de manejo é componente da conservação do solo mas comportamento dos solos não é considerado.



O avanço científico e o desenvolvimento tecnológico necessários para a conservação do solo em cana-de-açúcar

- + Ciência experimental para avaliação e validação de sistemas conservacionistas.
- + Avaliar a eficiência e as incertezas contidas em cada prática
- + Melhorar a base de informações sobre os sistemas de cultivo, incluindo as alterações decorrentes como a compactação ou a retirada da palha por exemplo.
 - ➔ perdas por erosão e formação de enxurrada



O avanço científico e o desenvolvimento tecnológico necessários para a conservação do solo em cana-de-açúcar

- + Cursos de treinamento e capacitação:
- ➔ Na grade curricular dos cursos superiores como disciplinas obrigatórias: conceitos de erosão do solo, formas de controle da erosão, manutenção e recuperação da qualidade dos solos e da paisagem.
- ➔ Cursos de treinamento e capacitação específicos para técnicos e profissionais que tenham vocação e se dediquem a trabalhar com o controle da erosão, buscando a excelência na elaboração e implantação de projetos de conservação do solo.



Isabella Clerici DE MARIA

icdmaria@iac.sp.gov.br

www.iac.sp.gov.br

www.iac.sp.gov.br/solossp



3/7/

5/14/2016

Image © 2016 CNES / Astrium

