

C.P.G. EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS
LER 5730 – TÉCNICAS DE PESQUISA EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS



ESTUDO DE CASO 2

BIOMASSA DE CANA-DE-AÇÚCAR

T.C.C.RIPOLI
EDIÇÃO: 2006



CLAAS JAGUAR

24 knife drum
V pattern
arrangement

Automatic knife
sharpening

Powerband
Direct power
transmission from
engine to drum

Corn Cracker
module
Changeover to
grass or bark ch



CLAAS ROLLINT

Wide angle
view of the
drum with
rotating
knives

Rolling
movement of
bale and
wrapping
material
around
bale

Controlled and
adjustable
pressure
before the
drum
increasing the
pressure for
bunching



Adjustable transfer
knives perfectly
adjusting
width and
height

Wide angle view
of the drum
with rotating
knives

Rolling
movement of
bale and
wrapping
material
around
bale

Controlled and
adjustable
pressure
before the
drum
increasing the
pressure for
bunching



O QUE FAZER COM O PALHIÇO ?

**TOMAZ CAETANO CANNAVAM RIPOLI
MARCO LORENZO CUNALI RIPOLI
DUMAS VICENTI CASAGRANDE**

PALHIÇO:

TODO MATERIAL REMANESCENTE

SOBRE O TERRENO APÓS A COLHEITA (PALHAS,

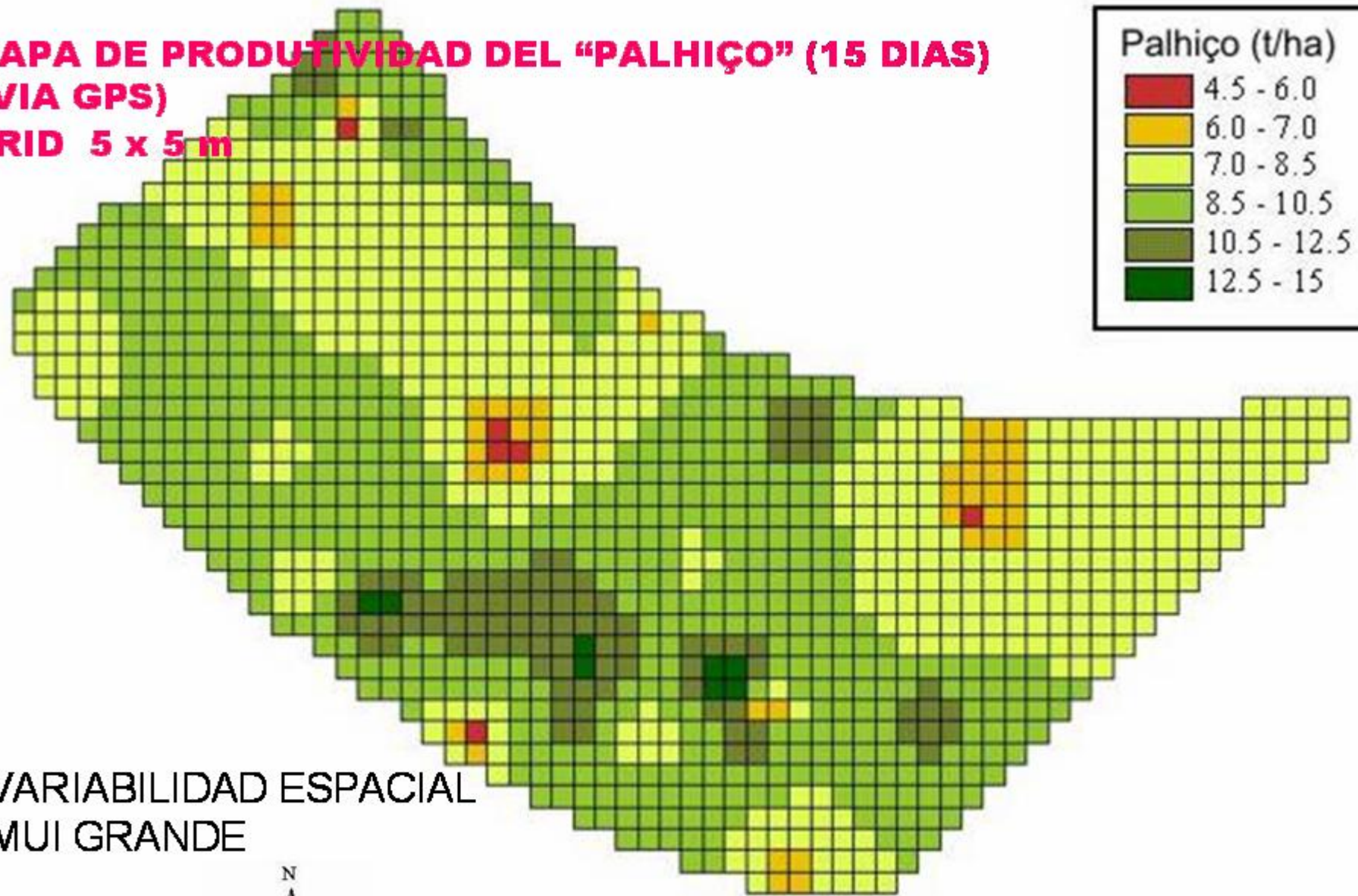
FOLHAS VERDES, PONTEIROS, REBOLOS E SUAS

FRAÇÕES, COLMOS E SUAS FRAÇÕES, FRAÇÕES

DE RAÍZES E TERRA ADERIDA A ESTES DIVERSOS

COMPONENTES).

**MAPA DE PRODUCTIVIDAD DEL "PALHIÇO" (15 DIAS)
(VIA GPS)
GRID 5 x 5 m**

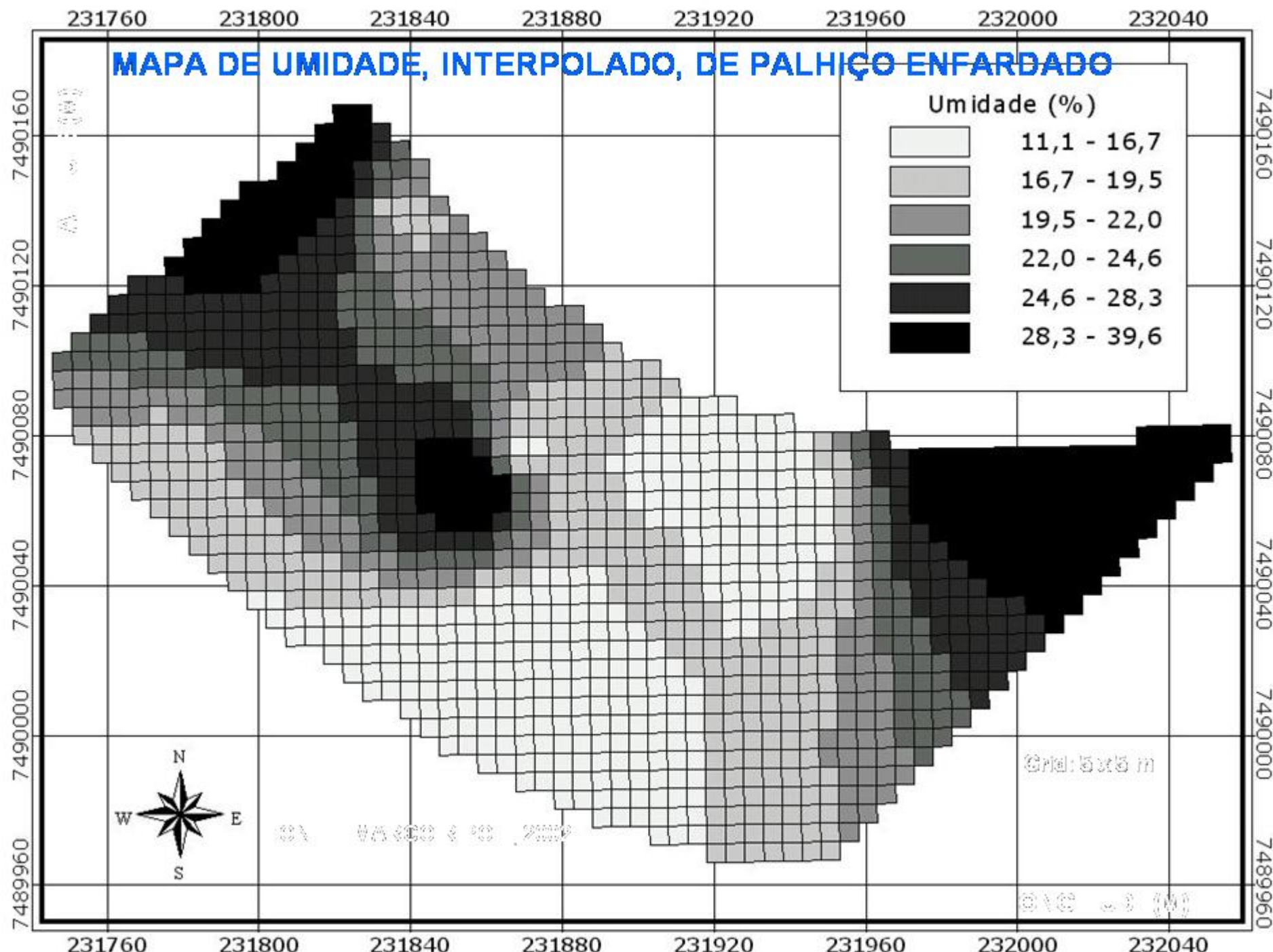


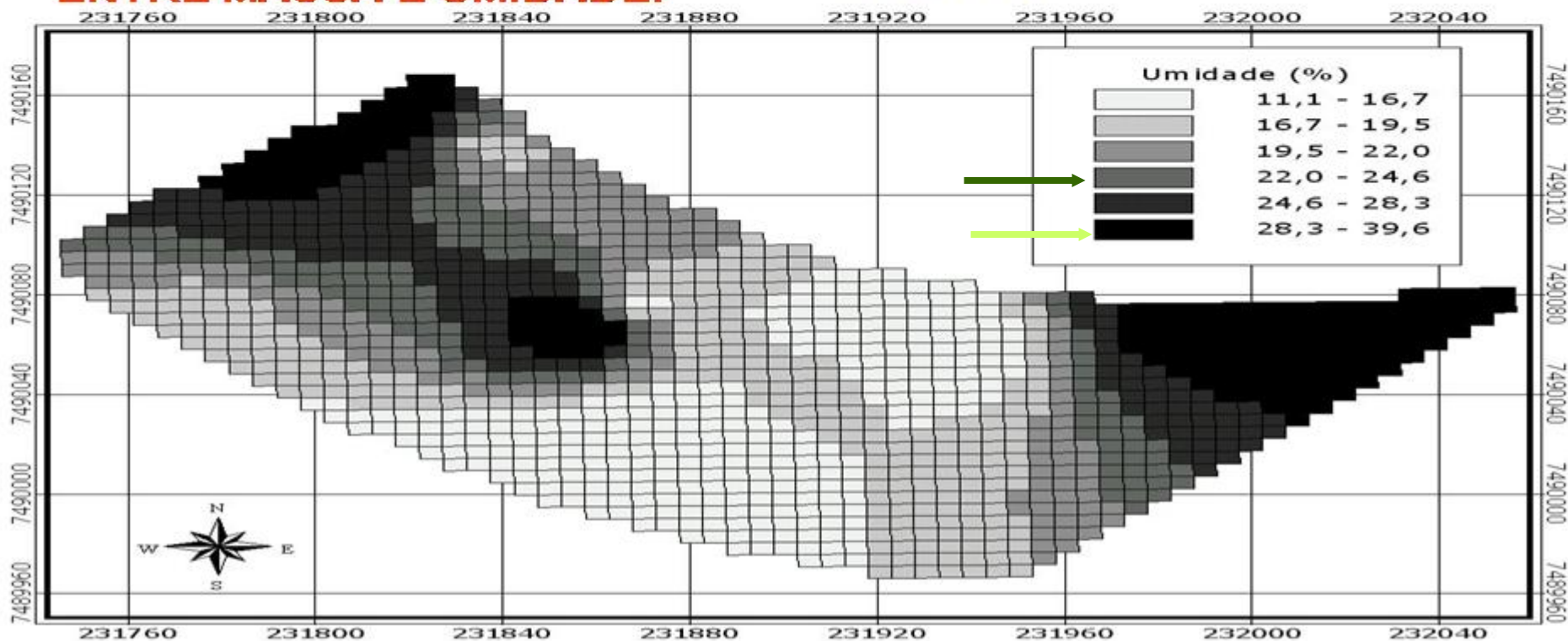
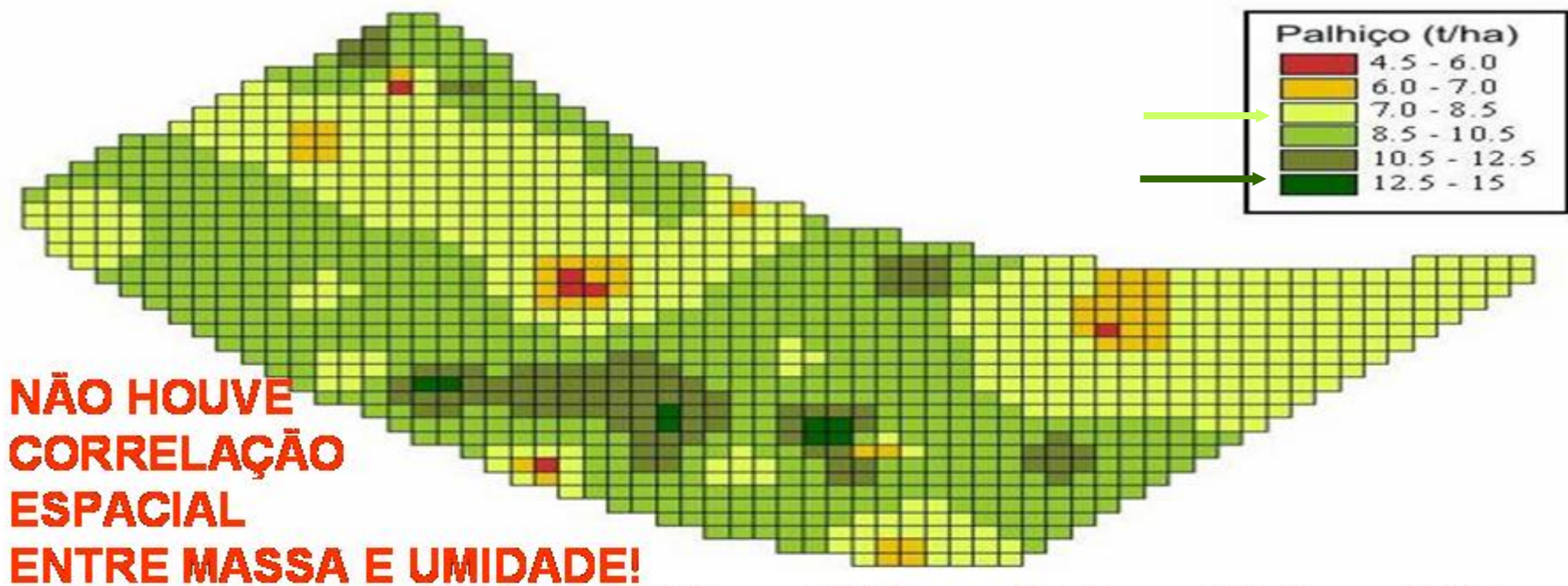
VARIABILIDAD ESPACIAL
MUI GRANDE



FUENTE: MARCO RIPOLI , 2002







PERDIDAS DECORRENTES DE LA EXSUDACIÓN

(ESTIMATIVA ESTADO SÃO PAULO)

ÁREA: $2,4 \times 10^6$ ha

PERDIDAS ALCOHOL ABSOLUTO: de 5 hasta 130 l/ha

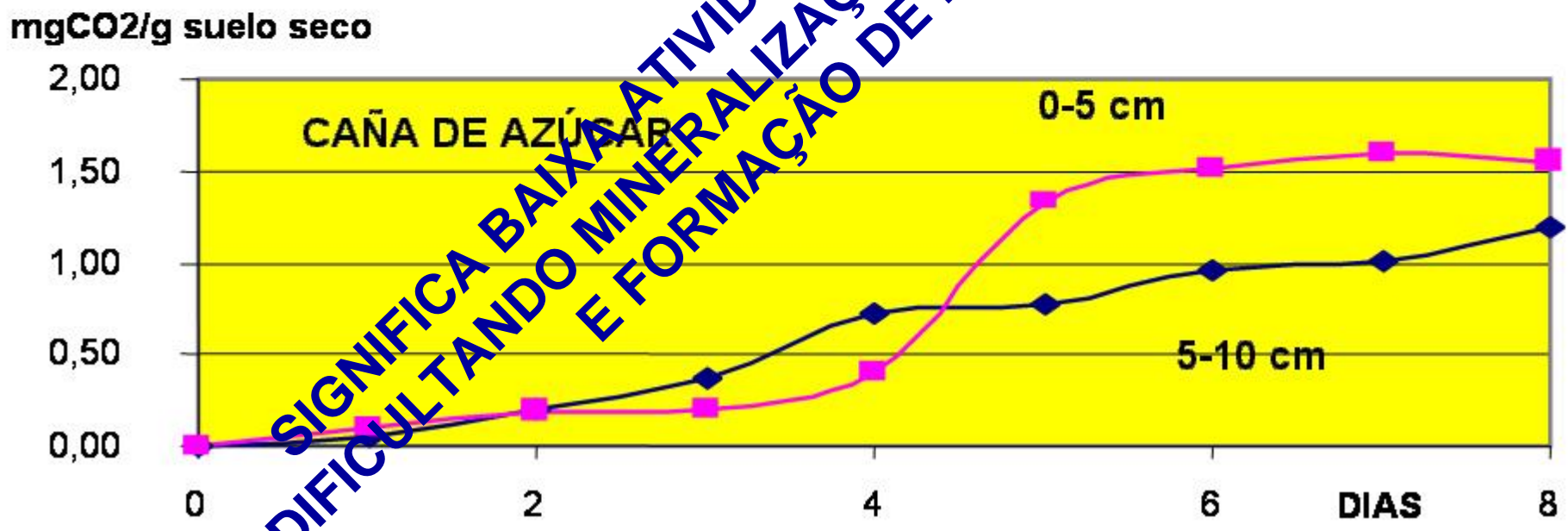
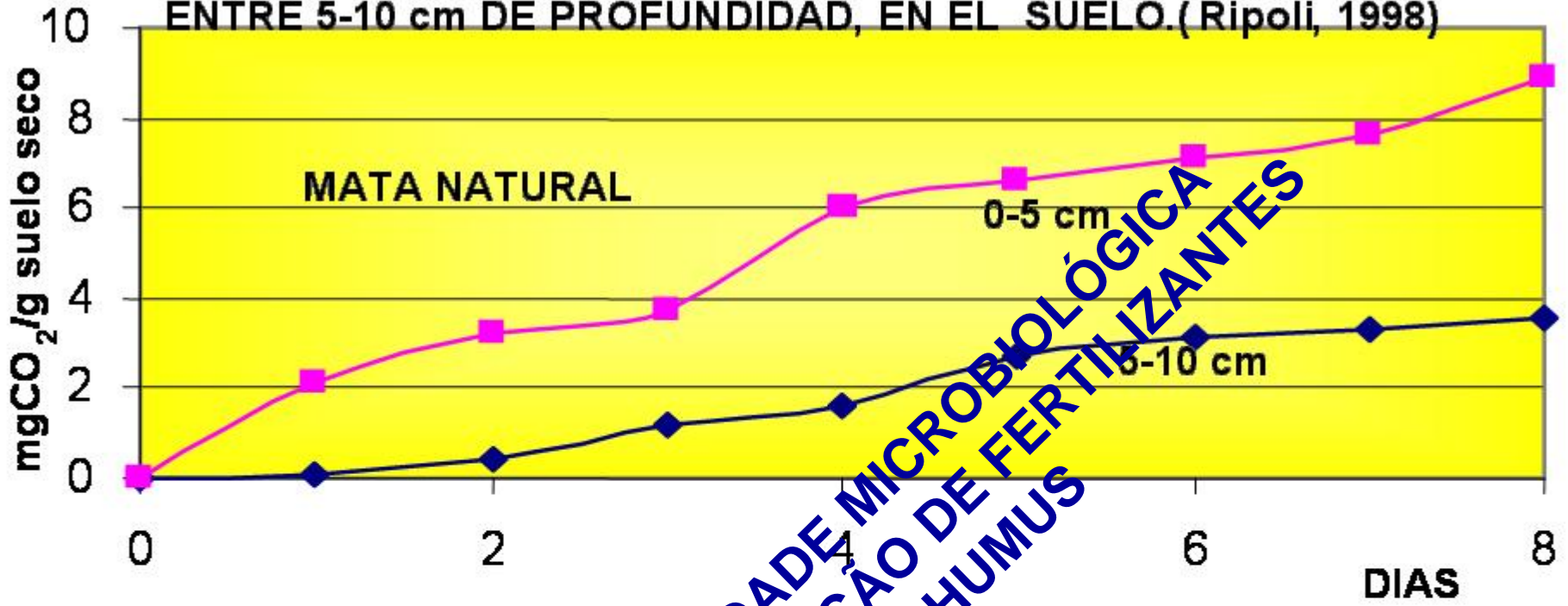
PERDIDAS ECONOMICAS: de US\$1,19/ha a US\$30,93/ha

São Paulo: de US\$ 2.860.000 hasta US\$74.250.000/ año



RIPOLI et al, 1998

TASA ACUMULATIVA DE LA LIBERACIÓN DIÁRIA DE CO₂ ENTRE 0-5 Y ENTRE 5-10 cm DE PROFUNDIDAD, EN EL SUELO. (Ripoli, 1998)



**SIGNIFICA BAIXA ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA
DIFICULTANDO MINERALIZAÇÃO DE FERTILIZANTES
E FORMAÇÃO DE HUMUS**

Estación de Chinchá Salivosa (insectos.m⁻¹) promedio de 3 épocas cosecha y de 4 muestras) y reducción en la productividad debido plaga.(Linardi, 2002)



Genótipo	Infestación de <i>M. fimbriolata</i> ¹	REDUCCIÓN EMLA productividad(%)
82-3092	4,4ef	23,6
83-2396	19,5 a	72,0
83-2045	7,4def	27,6
83-4107	13,4abcd	54,4
86-2210	8,4bcdef	44,6
72454	9,5bcde	31,1
825336	14,7abc	49,1
835486	9,1bcdef	45,4
80-1842	15,9ab	34,0

PERDAS INVISÍVEIS

(NEVES, 2.003)

VARIEDADES:

RB 806043

RB 72454

SP 80-1842

COLMOS COM PALHA

2 a 3%

COLMOS SEM PALHA

2,1 a 5,4%

DEPENDEM:

VARIEDADE (MENOR TEOR DE FIBRA, MAIORES PERDAS)

PORTE DO CANAVIAL (MAIS DEITADO, MAIORES PERDAS)

ÓRGÃOS ATIVOS DE CORTE (CORTE BASAL, PICADORES, EXTRATOR PRIMÁRIO)

CUIDADO COM AMOSTRAGENS DE CAMPO!

(para qualquer tipo de estudo)

NÃO IMPORTA O COMPRIMENTO NA FILEIRA, A **LARGURA** DEVE SER **MÚLTIPLO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO!**

EXEMPLO: PADRONIZA-SE (ERRONEAMENTE) AMOSTRAS DE 50 m² (10 x 5)

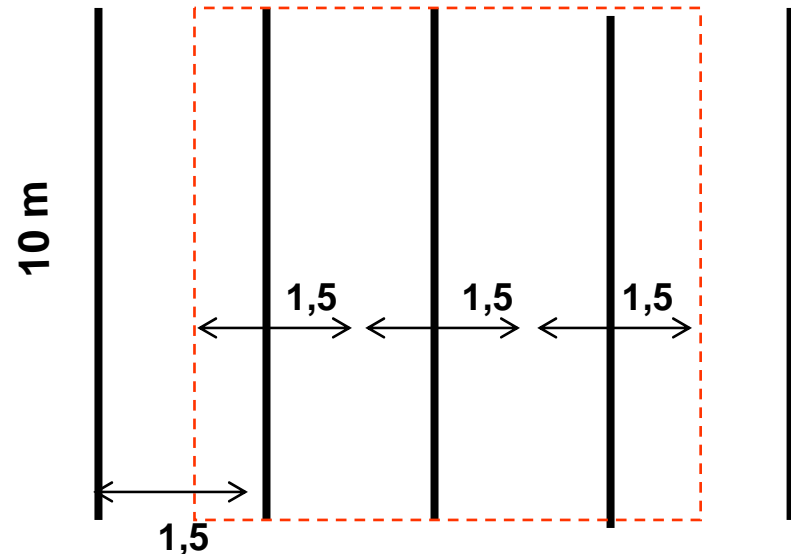
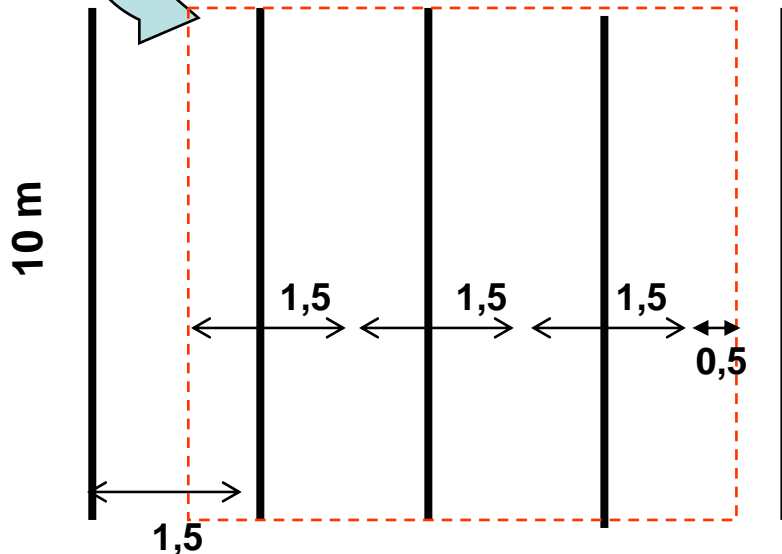
ESPAÇ. (m)	m LINEARES DE PLANTIO/ ha	m LINEARES EXTRAPOLADOS/ha	% ERRO OBTIDO (mL)
1,3	7.692,3	8.000	4
1,4	7.142,9	8.000	12
1,5	6.666,7	8.000	20

ERRADO!

5 m

CORRETO!

4,5 m



RECOLHER (QUASE) TUDO:

“ NEM PENSAR!”

INDEPENDENTE DO SISTEMA ADOTADO

DEIXAR NO TALHÃO:

f(VARIEDADE, MANEJO, FITOSSANIDADE, ETC)

RECOLHER UNS 50%:

**f(AGREGAÇÃO DE VALOR, CO-GERAÇÃO,
PRODUÇÃO DE ÁLCOOL)**

Colheita com 2 transbordos



UTILIZANDO A PRENSA PARA ALGODÃO

ENSAIOS PRELIMINARES



**CIA ENERGÉTICA SANTA ELISA
BUSA IND. E COM. DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS
JF MÁQUINAS AGRÍCOLAS
ODILON CABRAL DE LIMA**



EQUIPAMIENTOS TRACCIÓN		C.O.	USO/SAFRA
		(t/h)	(h)
03 FORRAGEIRAS	MF650	6	10.000
05 "BASS BOY"	MF292	9	5.657
02 PRENSAS	MF275	12	5.000
01 ENLEIRADORA	MF265	38	1.600
01 TRANSMÓDULO	MB2220		200 DIAS

SOBRE PALHIÇO DE MUDAS
Ef. DE CAMPO 70%
DEPRECIACIÓN 5 ANOS
UTILIZAÇÃO 6,5 MESES.ANO⁻¹

ESTIMATIVA DE CUSTOS

EQUIPAMENTOS	US\$.h ⁻¹	US\$.SAFRA ⁻¹
03 FORRAGEIRAS	28,57	244.000,00
06 TRANSBORDO (BASS BOY)	9,58	63.889,00
02 PRENSAS	11,71	54.375,00
01 ENLEIRADORA	8,33	13.333,00
01 TRANSMÓDULO	55,00	12.550,00
TOTAL/SAFRA.....		388.147,00
(60.000 t.SAFRA ⁻¹).....		US\$6,47 . t ⁻¹
(NO TRANSPORTE)		



TRANSMÓDULO



SISTEMAS

(RESUMO PROJETO COSAN-ESALQ)

RECOLHIMENTO DO PALHIÇO, À GRANEL

ENFARDAMENTO DO PALHIÇO

COLHEITA MECÂNICA INTEGRAL

TRATAMENTOS

SISTEMA À GRANEL

NÚMERO DE VARIÁVEIS DETERMINADAS : 33

SISTEMA DE ENFARDAMENTO

NÚMERO DE VARIÁVEIS DETERMINADAS : 46

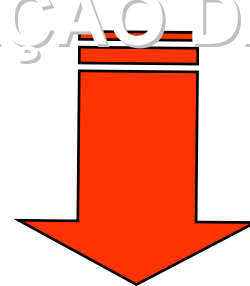
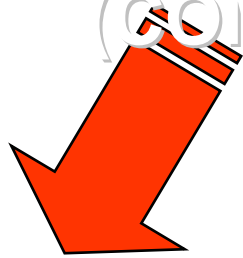
SISTEMA DE COLHEITA DE CANA INTEGRAL

NÚMERO DE VARIÁVEIS DETERMINADAS : 72

TOTAL DE VARIÁVEIS ANALISADAS

151
derivadas

PARA SE CHEGAR À
(COMPROVAÇÃO DAS HIPÓTESES)



R\$/EBP

**EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA**

**ÍNDICE DE
TERRA**

(NO PÁTIO DA USINA)

VARIÁVEIS INDEPENDENTES ADOTADAS

PODER CALORÍFICO DO ÓLEO DIESEL: 8,883 Mcal/L

PODER CALORÍFICO DO ETANOL: 5,040 Mcal/barril

**PODER CALORÍFICO SUPERIOR, PONDERAL,
DO PALHIÇO: 4419,8 Mcal/t**

% DE H ELEMENTAR NO PALHIÇO: 6,28

ENSAIO JF

À GRANEL

SUB-AMOSTRAS

PARA PRODUTIVIDADE E PERDAS: 6 S. A./REP X 8

REP/TRAT X 2 TRAT X 3 CONDIÇÕES

TOTAL = 288

“IN NATURA”;

APÓS ENLEIRAMENTO;

APÓS RECOLHIMENTO

PIARA ÍNDICE DE TERRA:

“IN NATURA”;

APÓS ENLEIRAMENTO;

APÓS RECOLHIMENTO:

total: 96



**SUB-AMOSTRAS (p/ TERRA E UMIDADE):
6 S.A./ REP X 8 REP/TRAT X 2 TRAT=96**



ENSAIO JOHN DEERE



6 REP./TRAT. X 2 TRAT.
CADA REP = 1 CARGA



PARA DETERMINAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE PESO



SISTEMA ENFARDAMENTO

AGROFORN



4 trat. X 6 rep./trat. X 6 fardos/rep. = 144 fardos



STABRA



AGROFORN



STABRA



ENSAIOS NEW HOLLAND



5 trat.(2máq.) x 4 rep/trat. X "n" fardos/rep.= 44 fardos







COLHEITA INTEGRAL



CASE CONVENCIONAL



**DETERMINAÇÃO DE PALHIÇO "IN NATURA"
6 S.A./REP X 8 REP/TRAT. X 4 TRAT = 192**



CAMECO CONVENCIONAL



CAMECO EXTRATORES DESLIGADOS



DOSADOR DE CONSUMO
DE COMBUSTÍVEL





QUALIDADE DA MATERIA-PRIMA COLHIDA

4 trat. X 8 rep/trat. x 6 s.a./rep x 6 var. = 2304

Palmito, palha, folha verde, terra, rebolos,
rebolos esmagados, raízes

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

4 trat x 8 rep. x 3 var. = 96

(palmito, palha, f.verde)

ESMAGAMENTO DE REBOLOS



ANÁLISE TECNOLÓGICA

ANÁLISE ECONÔMICA



RESUMO DE CUSTOS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**POR OPERAÇÃO NO TALHÃO
DE CARREGAMENTO (OU TRANSBORDO)
DE TRANSPORTE
DE DESCARGA**

ETAPAS DO MÉTODO CIENTÍFICO

113 BIBLIOGRAFIAS

OBSERVAR OS FENÔMENOS

INTEGRAL À GRANEL ENFARDAMENTO

ANALISAR SEUS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS
(PARA ESTABELECEER RELAÇÕES
QUALI-QUANTITATIVAS ENTRE ELES)

INDUZIR HIPÓTESES
(COM BASE EM ANÁLISES PRELIMINARES)

VERIFICAR AS HIPÓTESES
(POR MEIO DE PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL)

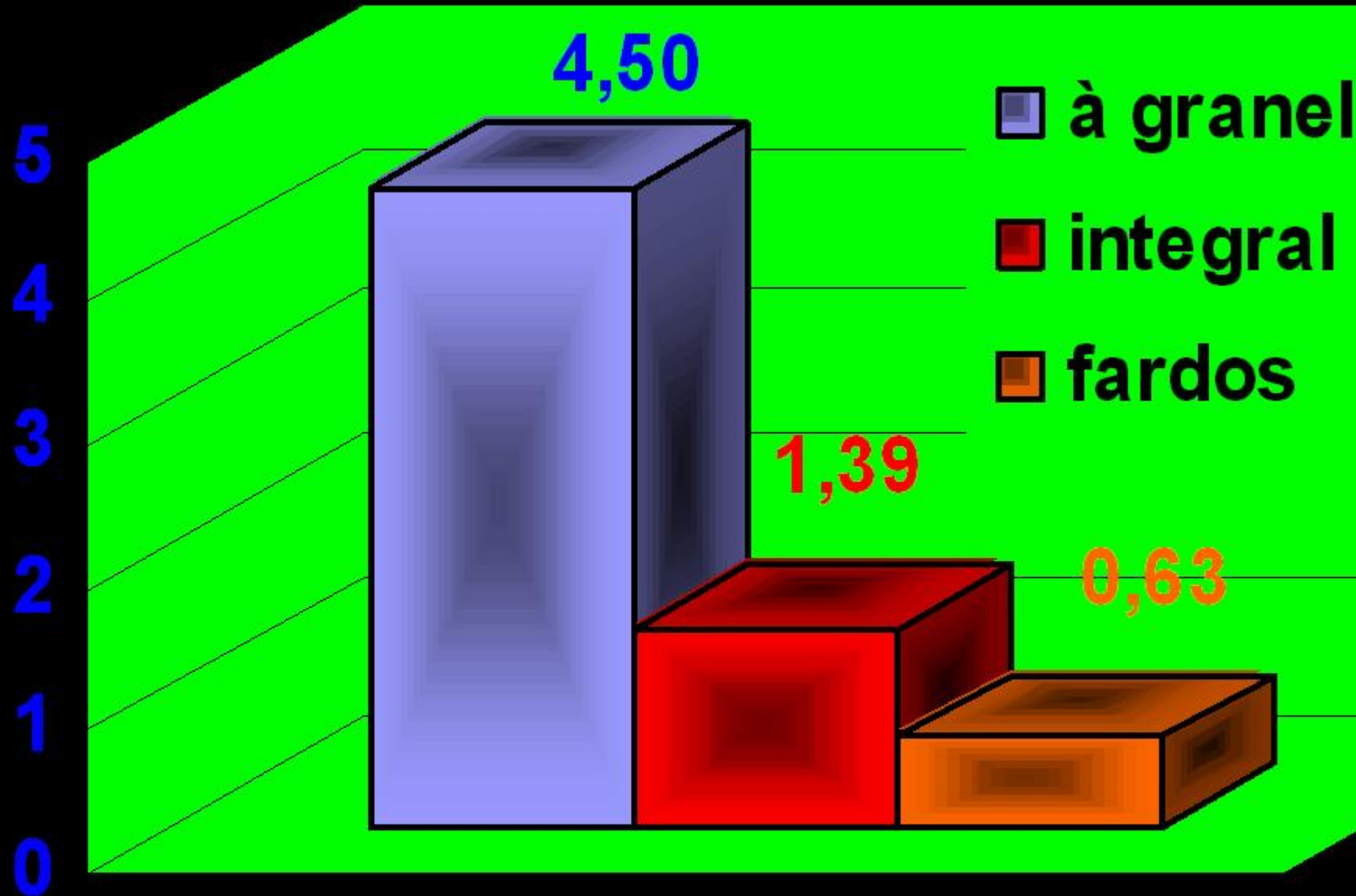
GENERALIZAR RESULTADOS PARA
SITUAÇÕES SIMILARES

CONFIRMAR A GENERALIZAÇÃO
(PARA SE CHEGAR A UMA LEI GERAL)



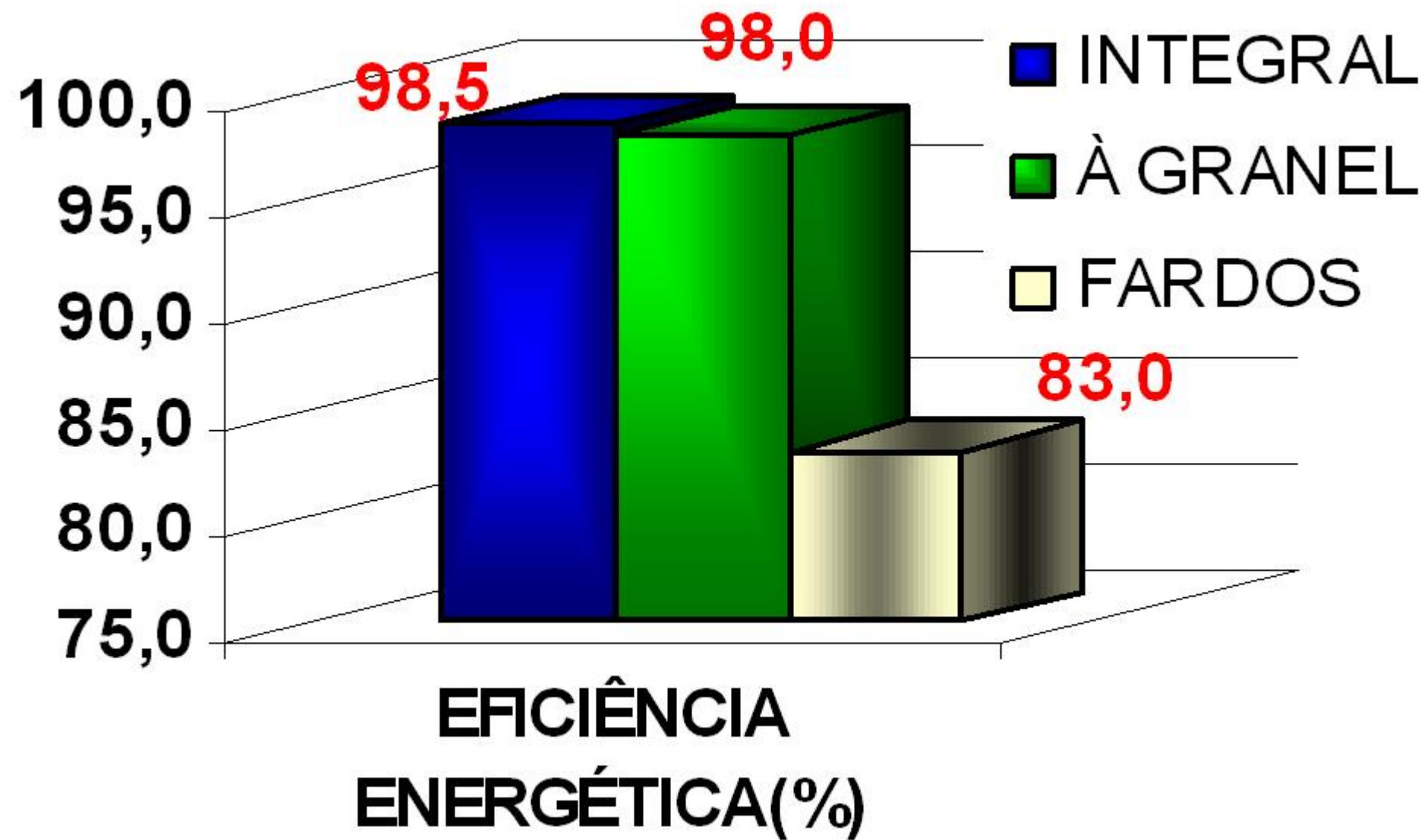
COMPARAÇÃO ENTRE OS DRES SISTEMAS

RESUMO PROJETO COSAN-ESALQ



SIGNIFICATIVO A 1%

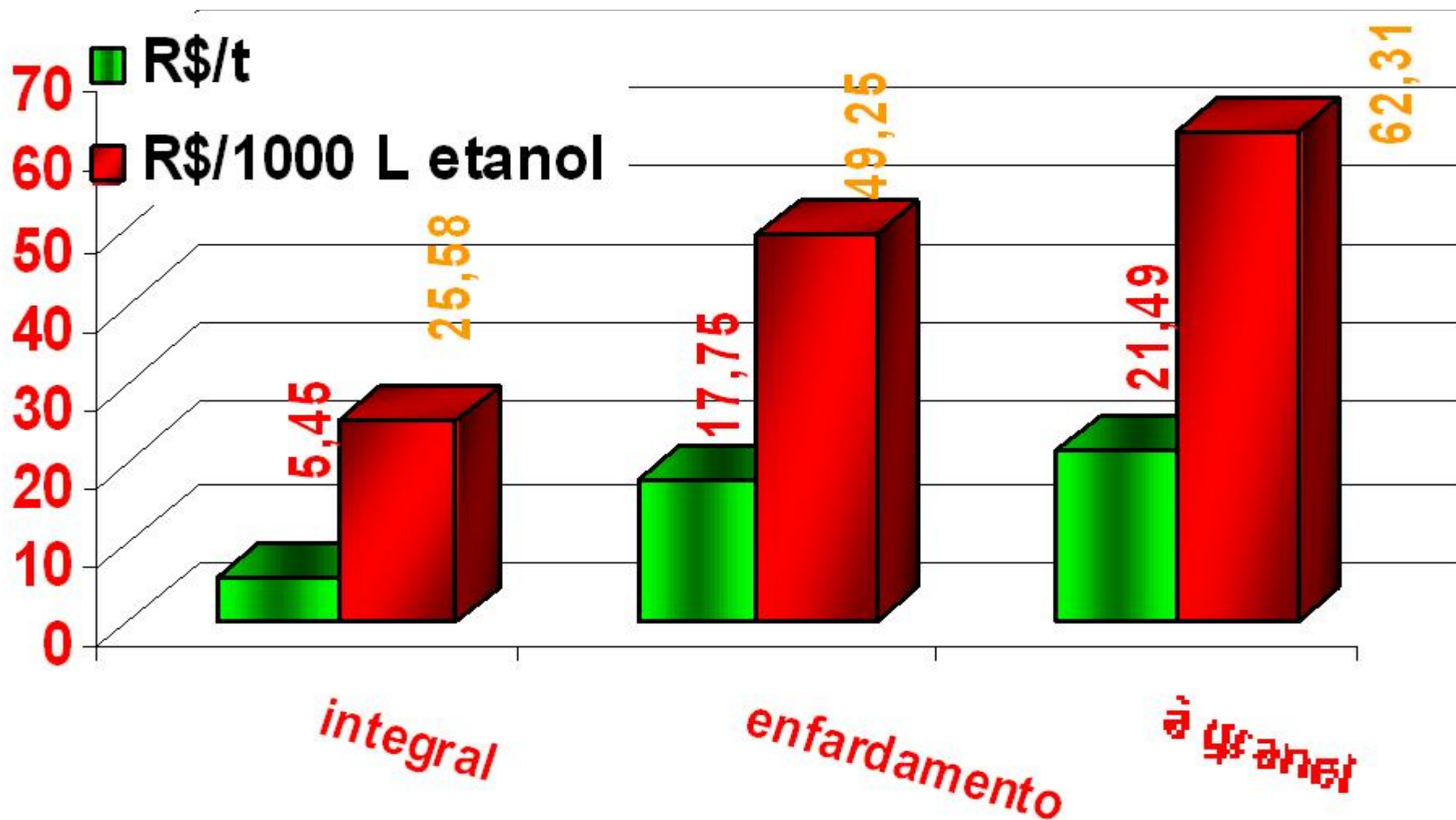
%terra

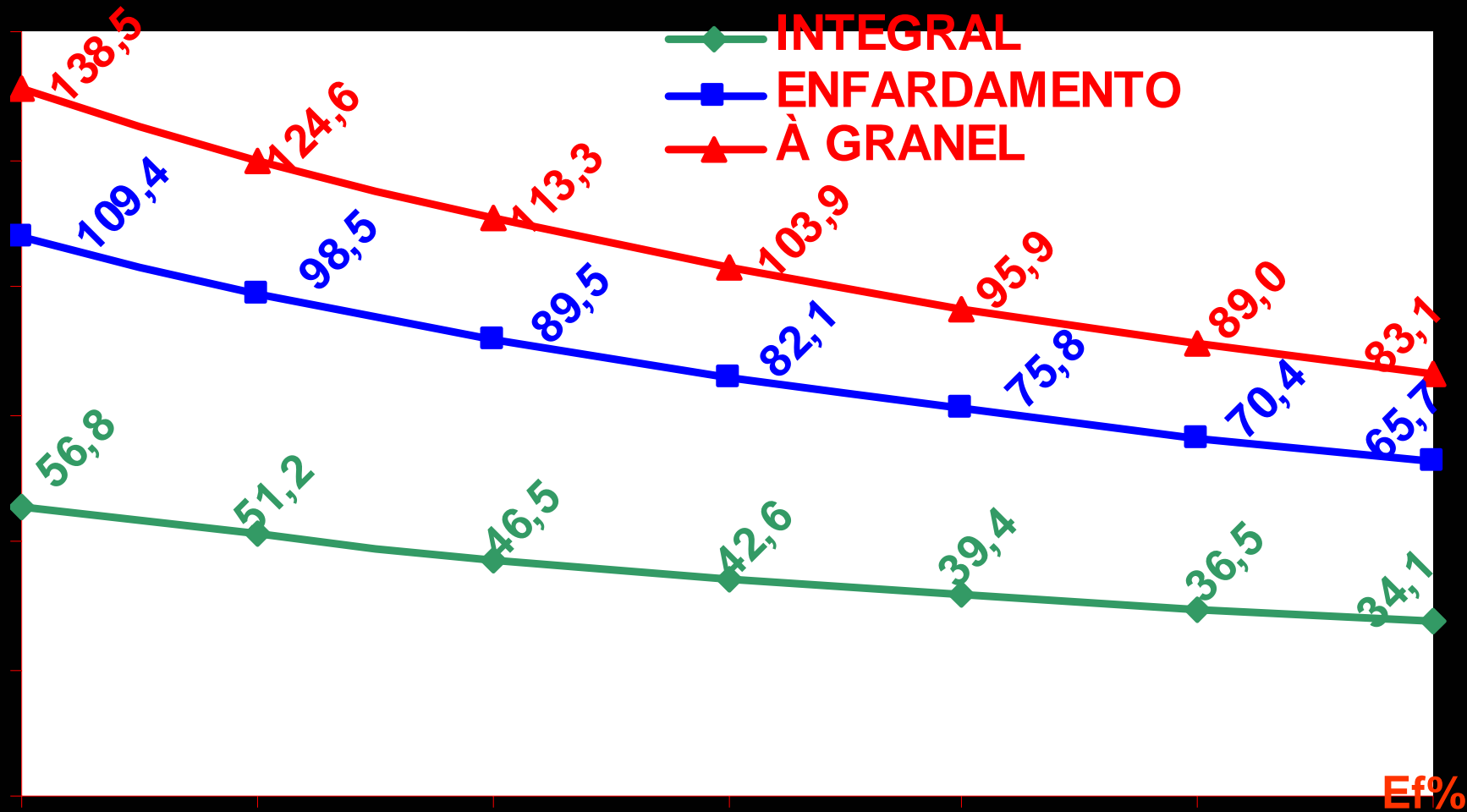


SIGNIFICATIVO A 1%

CUSTOS EFETIVOS PALHIÇO POSTO USINA

Considerando aumento de custo de colheita





Comparação de custos operacionais (R\$/ 10³ L etanol), em função das variações das Eficiências de Campo dos sistemas. Palhiço posto na usina.

REFLEXOS

COLHEDORAS DE MENOR VALOR

(MENOS: HP, MOTORES HIDRÁULICOS, MANGUEIRAS.
MENOR CONSUMO, MANUTENÇÃO MAIS BARATA, ETC)

NÃO AUMENTA NECESSIDADES DE:

(FROTAS E EQUIPES DE MANUTENÇÃO E ABASTECIMENTO)

SEM NOVOS INVESTIMENTOS EM MÁQUINAS:

(RECOLHEDORA, ENFARDADORA, TRANSPORTE)

MENOR TRÁFEGO SOBRE TALHÃO E SOQUEIRA

(MENOS ESMAGAMENTO SOQUEIRAS,
MENORES ATIVIDADES GERENCIAIS)

EXIGIRÁ ESTAÇÃO DE PRÉ LIMPEZA

(CONSUMIRÁ ENERGIA GERADA PELO PALHIÇO)

COPERSUCAR

**RESULTADO:
OS CUSTOS DA COLHEITA INTEGRAL
SERÃO MENORES DOS
AQUI APRESENTADOS**

**ESTIMA-SE QUE O CUSTO DA
ESTAÇÃO DE LIMPEZA, PODE SER
AMORTIZADO EM 2 ANOS**

CONCLUSÕES

**DAS 3 HIPÓTESES INICIAIS:
R\$/EBP e EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
FORAM COMPROVADAS.**

**ÍNDICE DE TERRA FOI PIOR QUE
NO ENFARDAMENTO E MELHOR QUE
À GRANEL**

COMO “ ESMAGAR” UMA NOVA IDEIA

NÃO SEJA RIDÍCULO

VAI CUSTAR CARO

ISSO JÁ FOI FEITO

NÃO HAVERÁ TEMPO

TEREMOS MUITAS DIFICULDADES

NÃO ESTÁ PREVISTO NO ORÇAMENTO

VAMOS NOMEAR UMA COMISSÃO

TRATA-SE DE UMA ESTUPIDEZ

NÃO VALE A PENA PENSAR EN NISSO

TENHO CERTEZA QUE NÃO SERÁ ACEITO

NÃO HAVERÁ UNANIMIDADE A RESPEITO

QUEM DISSE QUE ERA UMA BOA IDEIA?



F I M