



# Sistema de colheita x espaçamento

**Regis Ikeda**  
**Marketing de Produto**

**Jaboticabal, 22 de Junho de 2016**

# Fatores relacionados ao espaçamento de plantio

Dúvidas – porque X ou Y?, o que considerar?, o que ganho?

- Produtividade (TCH)
  - Ganhos?
- Atributos tecnológicos (ATR)?
- Competição entre plantas
  - Água, nutrientes, luminosidade
- Variedades
- Trafego de equipamentos
  - Layout de pisoteio e compactação
- Tipo de solo
- Mudança da dose de defensivo e fertilizantes/metro
- Aumento de rendimento de colheita
  - Redução do maior custo de produção
- Perdas na colheita



# Trabalhos e pesquisa sobre influência no TCH e ATR nos espaçamentos da cana de açúcar

Mais Dúvidas??? (Dissertação mestrado Unesp – Casiero e Lanças, 2014)



Coleti et al. (1987), Irvine e Benda (1980), após avaliar uma série de experimentos em diversos países, verificaram que, de modo geral, a diminuição do espaçamento de plantio resultou em aumento de produtividade devido ao maior número de plantas por área, embora haja um decréscimo no peso e número de colmos por touceira. (2 pesquisas +TCH)

Nos trabalhos sobre espaçamento de plantio em cana-de-açúcar, Arruda (1961), Chen (1966), Freeman (1968), Guimarães et al. (1981), Paranhos (1972), Pereira Júnior (1984) e Veiga (1952) **não obtiveram interação significativa entre as cultivares e os espaçamentos de plantio. Entretanto, Banerjee et al. (2012), Barbieri (1981), Espironelo et al. (1987), Fernandez (1980), Herbert (1967), Ortega (1966) e Richard et al. (1991) obtiveram significância nesta interação.** (7 x 7 pesquisas +/- TCH)

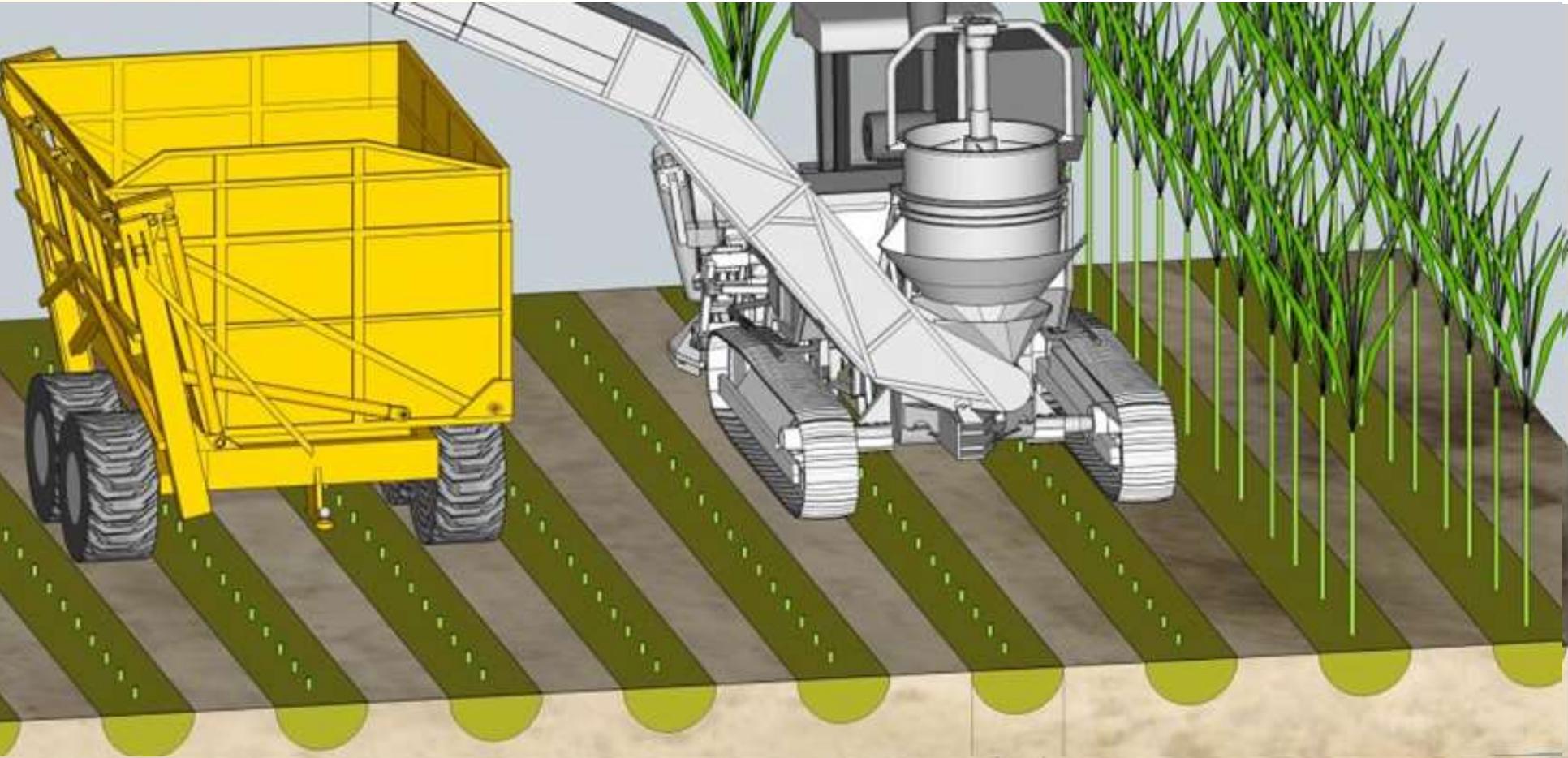
Algumas pesquisas indicaram que **o teor de açúcar nos colmos pode decrescer com a redução dos espaçamentos de plantio** (BANERJEE et al., 2012; GAMAL et al., 1986; GUIMARÃES et al., 1981; PARANHOS, 1971,1972; VEIGA, 1950) **ou manter-se inalterado** (COSTA et al., 1981; ERNANDES, 2005; FIGUEIREDO, 1995; FREEMAN, 1968; KANWAR; SHARMA, 1974; MANDLOI et al., 1989; MATHERNE, 1972; PEREIRA JÚNIOR, 1984; ROUILLARD, 1969; URGEL et al., 1966; VEIGA, 1950). (6 x 10 pesquisas +/- ATR)

**“A indústria canavieira mundial se caracteriza por sofrer um grande desencontro de espaçamentos de plantio e bitola de equipamentos” (COX, 2006).**



# Aumento de área de exploração radicular

Alteração de bitolas e sapatas (16 polegadas)



# Adequação de equipamentos



**Mais** sujeito ao pisoteio (1850 – 2200mm)



**Linha pisoteada**

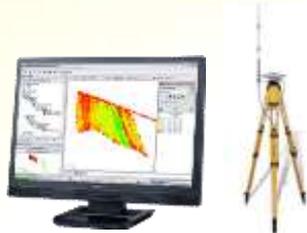
**Menos** sujeito ao pisoteio (2800 - 3000mm)

# Redução de tráfego e aumento de produtividade



Piloto Automático AFS

Agricultura de Precisão



Canterização



↓ Compactação

↑ Longevidade das soqueiras

↓ 12,2 % Impureza Mineral

↓ 23% Perdas

Controle de Tráfego



# Aumento de rendimento – Sistematização

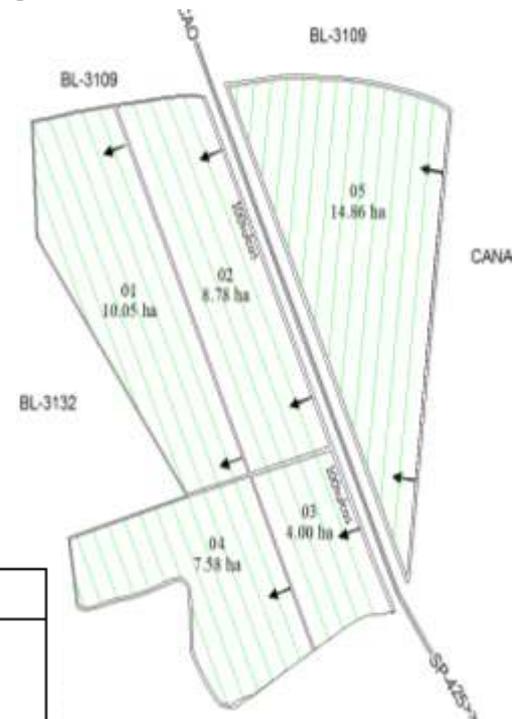


## Antes



+ 190 m de tiro na média  
- 11 hrs de manobra

## Depois



### LEGENDA

- INÍCIO DA SULCAÇÃO
- SULCO DE CANA
- CARREADOR

207.29m COMPR. MÉDIO DE SULCOS  
1360 MANOBRAS DA COLHEDORA  
1mín.:00seg./MANOBRA  
22h:40min. GASTOS EM MANOBRAS

### RESUMO DE ÁREAS (ha)

Área de Cana	44.88
Área de Carreador	2.85
Área Total	47.73

### LEGENDA

- INÍCIO DA SULCAÇÃO
- SULCO DE CANA
- CARREADOR

389.2m COMPR. MÉDIO DE SULCOS  
700 MANOBRAS DA COLHEDORA  
1mín.:00seg./MANOBRA  
11h:40min. GASTOS EM MANOBRAS

### RESUMO DE ÁREAS (ha)

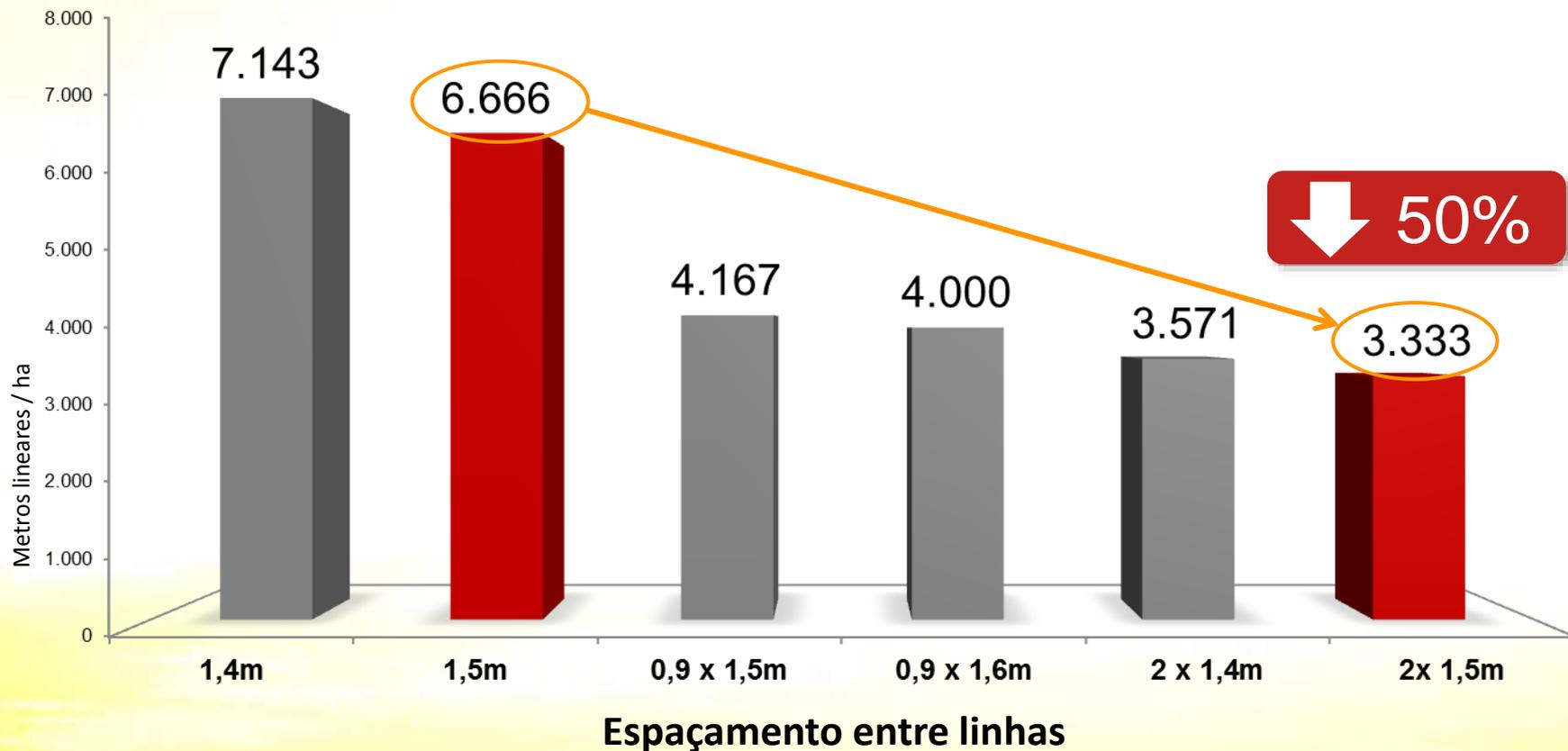
Área de Cana	45.27
Área de Carreador	2.46
Área Total	47.73

# Redução de tráfego e aumento de produtividade

Colheita de linhas múltiplas

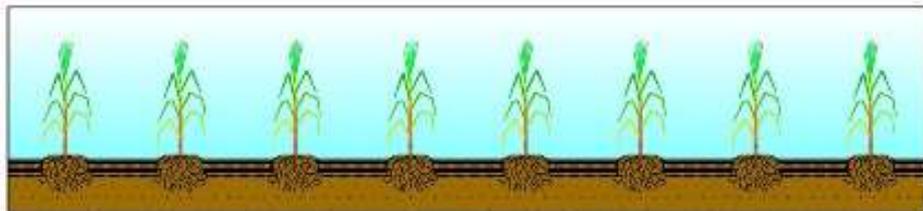


## Comparativo de área trafegada

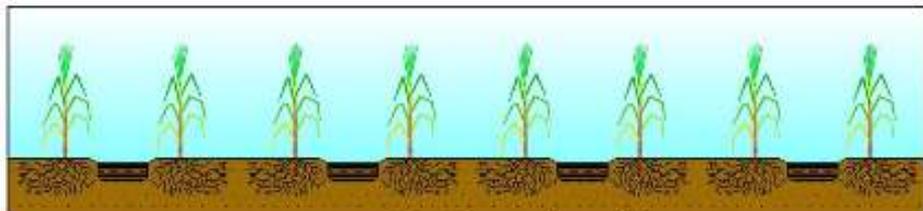


# Redução de tráfego e aumento de produtividade

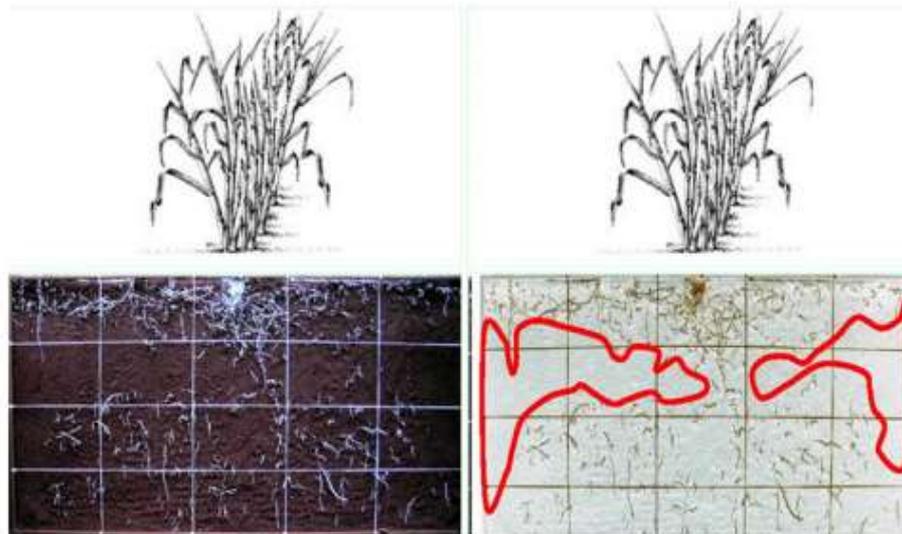
## Colheita de linhas múltiplas



1 linha / trilha



2 linhas / trilha



Ausência de raízes na área trafegada

Fonte: Vasconcelos et al., 2006

Tipo de colheita	Percurso	Área trafegada
	m/ha	%
Colhedora 1 Linha	6667	60
Colhedora Multi Row	3333	30

Fonte: CTBE



# Tecnologia para gestão e aumento da produtividade



**REDUÇÃO /  
CONTROLE DE  
TRAFEGO**



**AUMENTO DA  
CAPACIDADE  
OPERACIONAL**



**GESTÃO DA  
VARIABILIDADE  
DE PRODUÇÃO**



**AUMENTO DA  
DISPONIBILIDADE**

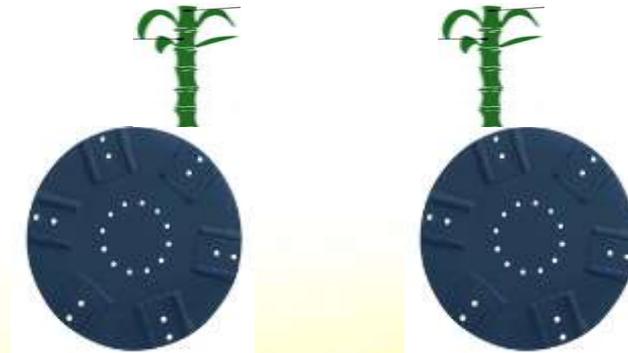
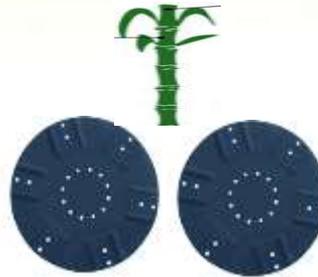


**AUMENTO DA PRODUTIVIDADE  
AGRÍCOLA E REDUÇÃO DE CUSTOS**

# Tipos de corte mecanizado

## 3 tipos de colheita

- 1 Linha
  - 2 discos contra 1 linha
- Linha dupla alternada
  - 2 discos agindo sobre 2 linhas (1x1)
- Linha dupla simples
  - 2 discos agindo sobre 2 linhas (1x1) + 2 discos centrais



# Vantagens da colheita de linhas múltiplas

## Colhedora de linhas múltiplas

- Menor tráfego de equipamentos
- Menor número de manobras
- Menor consumo de diesel (l/t)
- Maior rendimento (t/h)
- Maior preservação da soqueira
- Maior longevidade e produtividade do canavial

**CASE IH**  
AGRICULTURE

Be Ready.



# Diferenças na colheita de linhas múltiplas

Colhedora de linhas múltiplas

- Maior bitola (Estabilidade – centro de gravidade)
- Velocidade de deslocamento
- Qualidade do corte de base
  - Sistematização e preparo de solo
- Atenção dos operadores
  - Qualidade do corte e entrada sempre na mesma linha





## PRÓS

- Aumento de rendimento
- Menor consumo de diesel (l/t)
- Menor tráfego de equipamentos
- Menor velocidade de deslocamento
- Maior preservação de soqueira
- Menos manutenção
- Maior exploração do sistema radicular

## CONTRAS

- Mudança de frota
  - Período de transição
- Resultados no TCH??
  - Tipos de solo
  - Variedades
- Perdas na colheita



## PRÓS

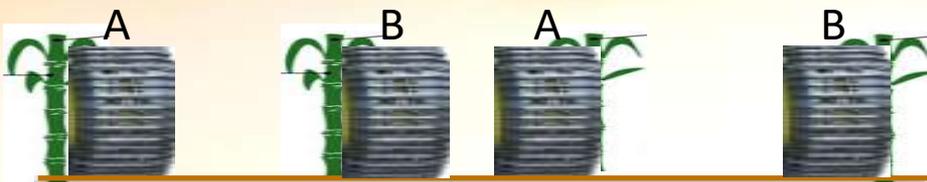
- Aumento de rendimento
- Menor consumo de diesel (l/t)
- Menor tráfego de equipamentos
- Menor velocidade de deslocamento
- Maior preservação de soqueira
- Menos manutenção
- Maior exploração do sistema radicular

## CONTRAS

- ~~Mudança de frota~~
- ~~Período de transição~~
- ~~Resultados no TCH??~~
- ~~Tipos de solo~~
- ~~Variedades~~
- Perdas na colheita



# Espaçamentos mais utilizados no Brasil



Não mecanizável para colheita de 1 linha

**1,1 m**

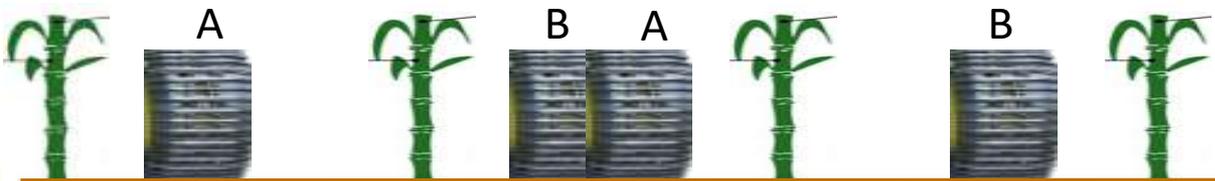
<b>Metros lineares</b>
<b>9091</b>



Canteiro reduzido para colheita de 1 linha

**1,4 m**

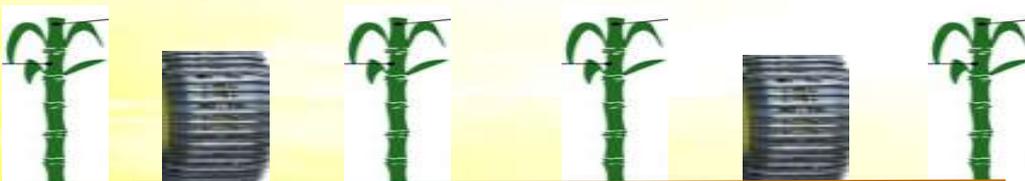
<b>Metros lineares</b>
<b>7143</b>



Mecanizável para colheita de 1 linha

**1,5 m**

<b>Metros lineares</b>
<b>6667</b>



Mecanizável para colheita de 2 linhas

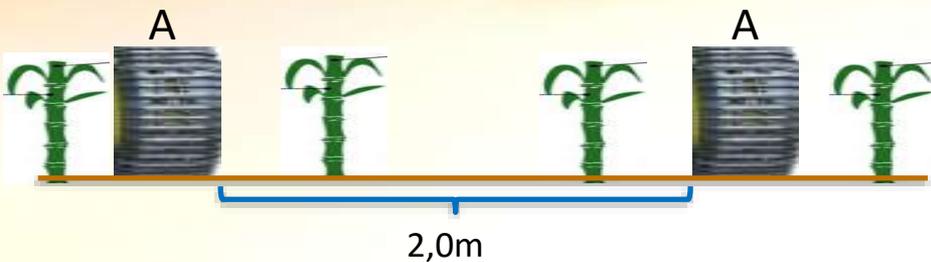
**0,9 x 1,5 m**

<b>Metros lineares</b>
<b>8333</b>



# Espaçamentos mais utilizados no Brasil

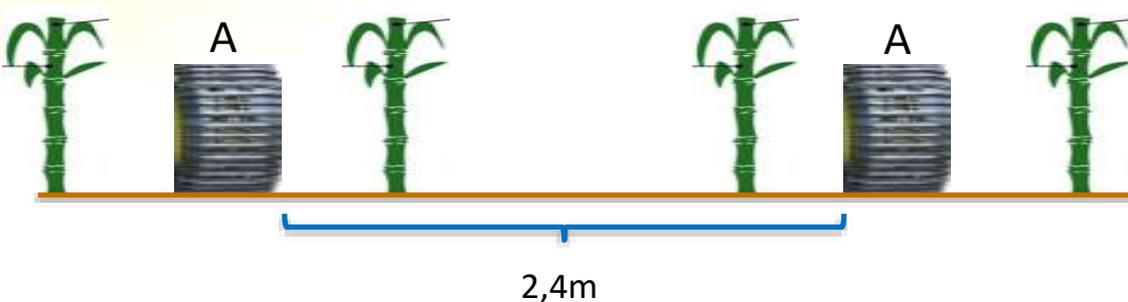
## Colhedora de linhas múltiplas



Mecanizável para colheita de 2 linhas

**1,1 m**

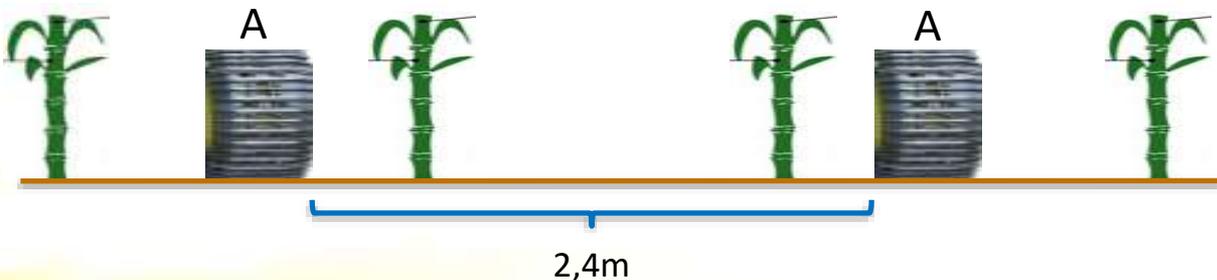
<b>Metros lineares</b>
9091



Canteiro aumentado para colheita de 2 linhas

**1,4 m**

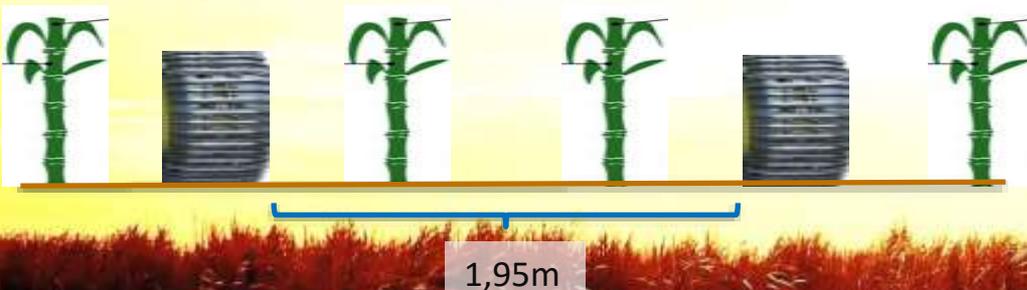
<b>Metros lineares</b>
7143



Canteiro aumentado para colheita de 2 linhas

**1,5 m**

<b>Metros lineares</b>
6667



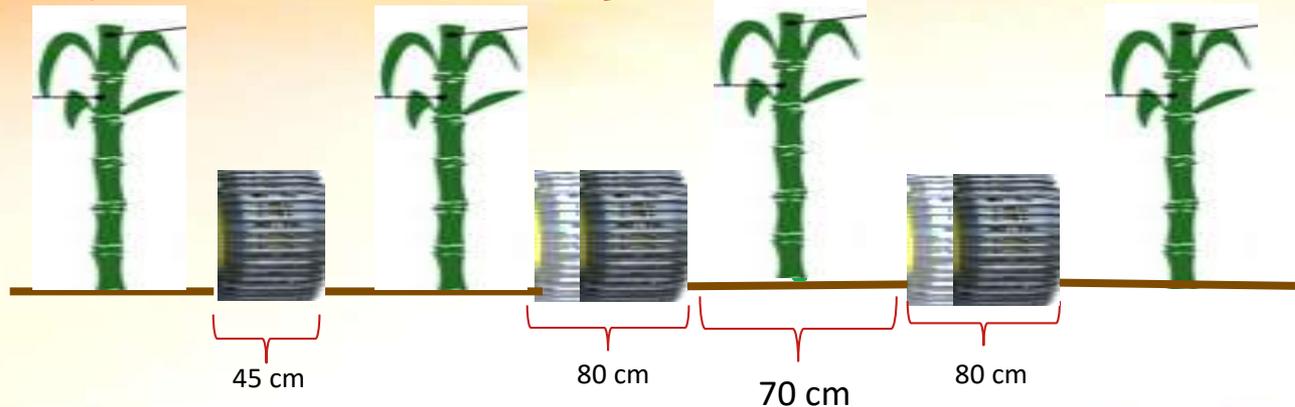
Mecanizável para colheita de 2 linhas

**0,9 x 1,5 m**

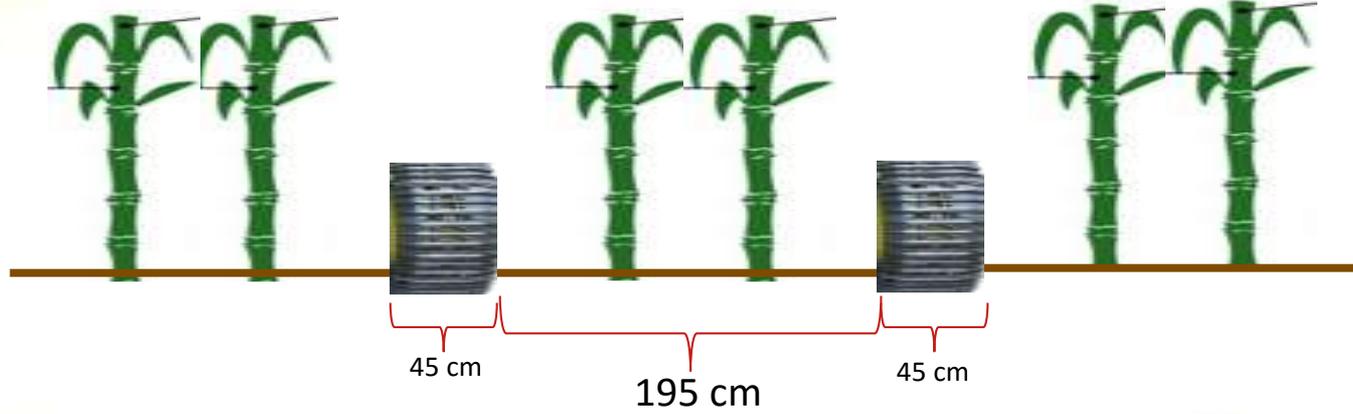
<b>Metros lineares</b>
8333



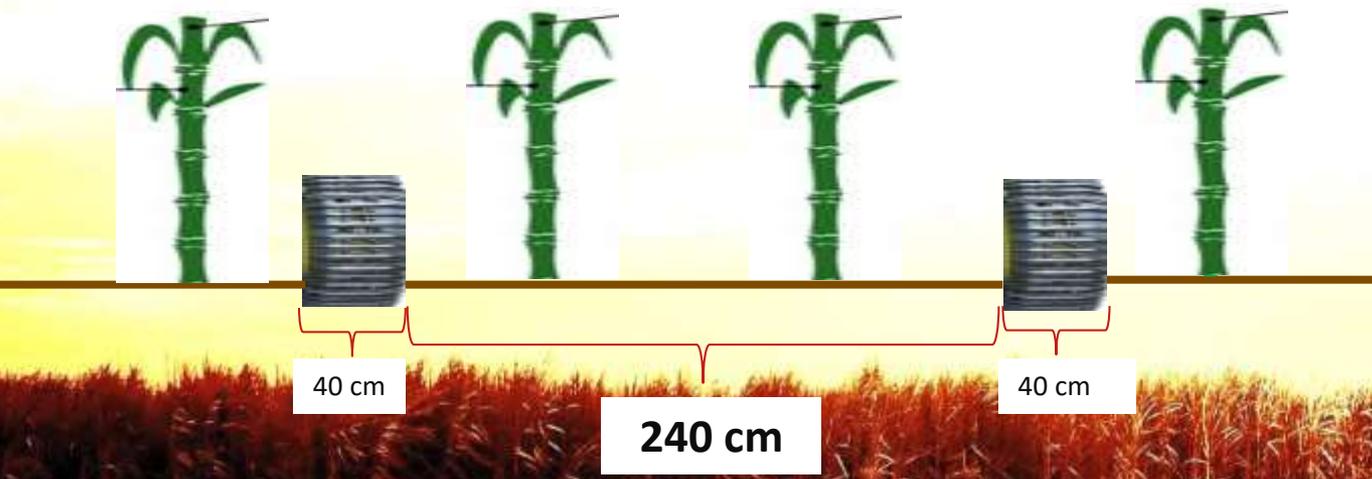
# Layout de compactação – desconsiderando transbordo



Linhas simples  
(1,5m)  
Bitola 1,88 m  
**55% de compactação pela colhedora**



Duplo Alternado  
(0,9 x 1,5m)  
Bitola 2,4 m  
**19% de compactação pela colhedora**



Linhas duplas  
(2 x 1,5m)  
Bitola 3,0 m + 16"  
**13% de compactação pela colhedora**

# Conceito diferente do sistema de corte de base

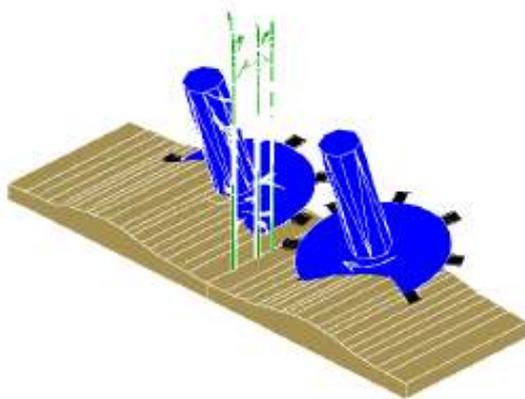
Qualidade do corte e abalo de soqueira – 2 x 1,5m



## Colheita convencional

Tombamento e corte diagonal

Dano a soqueira/ maior cisalhamento dos tocos



## Colheita Multi Row

levantamento e corte longitudinal

Menor dano a soqueira/ corte horizontal

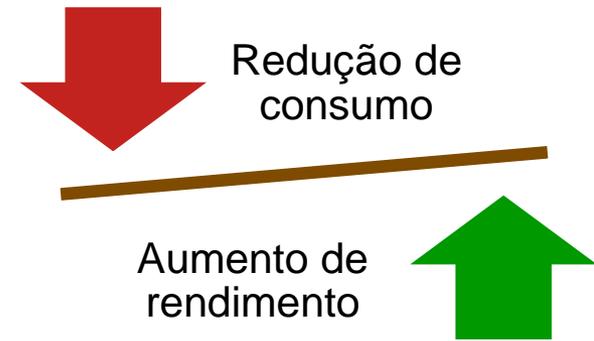
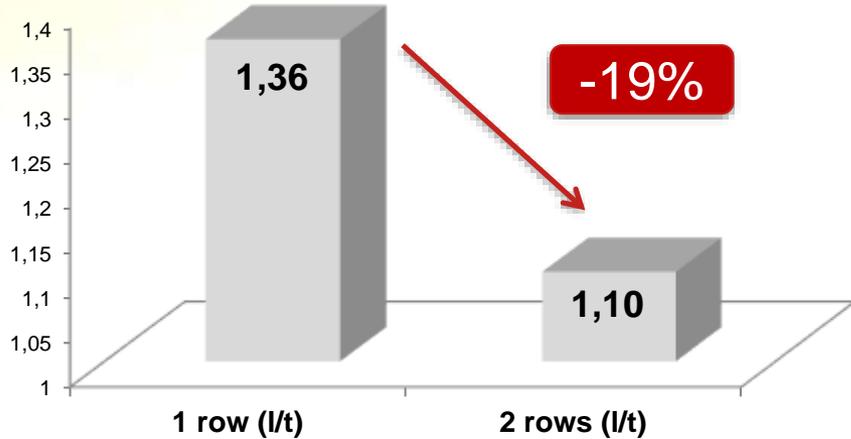


# A8800 Multi Row

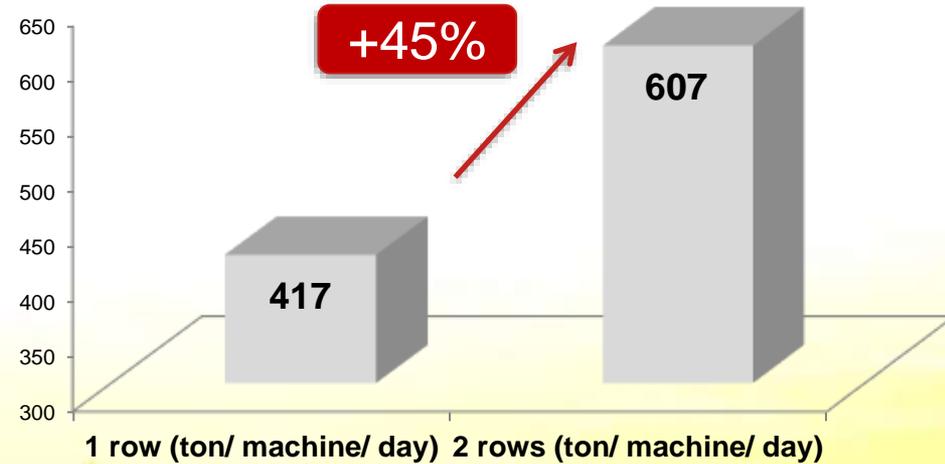
## Resultados de safra 1 – Clientes Case IH



Consumo médio safra (l/t)



Rendimento médio de colheita safra (ton/ maq/ dia)



# A8800 Multi Row

Resultados de safra 2 – Clientes Case IH



## Performance A8800 MULTI ROW

A8800 MR



Cliente com 18 unidades A8800MR

FROTA	PRODUÇÃO (Ton) ACUMULADO	Ton/Máq/Dia Safra ACUMULADO	Ton/Máq/Dia Efetivo ACUMULADO	HORÍMETRO (Hr Trab) ACUMULADO	COMBUSTÍVEL (Ltr) ACUMULADO	DIESEL (Ltr/Ton) ACUMULADO
40313	226.815,86	776,77	1.086,41	3.416,10	164.150,03	0,72
40013	218.891,41	749,63	1.048,46	3.770,40	152.447,63	0,70
40413	208.877,97	720,27	1.008,75	3.648,80	162.764,25	0,78
40213	206.385,65	706,80	988,56	3.606,90	144.507,93	0,70
40113	195.500,05	700,72	965,56	3.556,90	143.866,02	0,74
40513	190.556,94	858,36	1.228,57	3.187,10	143.608,50	0,75
40211	160.754,44	608,92	820,76	2.901,50	118.457,50	0,74
40410	156.936,51	539,30	755,32	3.093,50	124.684,80	0,79
40210	152.219,68	521,30	729,11	2.608,50	105.155,50	0,69
40711	149.337,78	523,99	735,92	2.893,00	117.698,10	0,79
40014	148.364,70	738,13	1.064,13	2.638,10	117.128,90	0,79
40811	146.582,63	503,72	705,49	2.579,90	99.504,60	0,68
40511	145.532,89	525,39	724,16	2.903,10	109.484,60	0,75
40011	142.164,36	490,22	687,10	2.818,70	108.916,85	0,77
40613	135.424,11	683,96	992,67	2.577,30	116.946,40	0,86

Mais de 200.000 toneladas/maq.ano



0,73 litros /ton A8800 MR



# A8800 Multi Row

Desenvolvimento contínuo



Lançamento



Divisores estendidos



Rolos alimentadores verticais



+27% capacidade operacional

Autofloat – Sistema automático de flutuação dos divisores de linha



2013

2016...

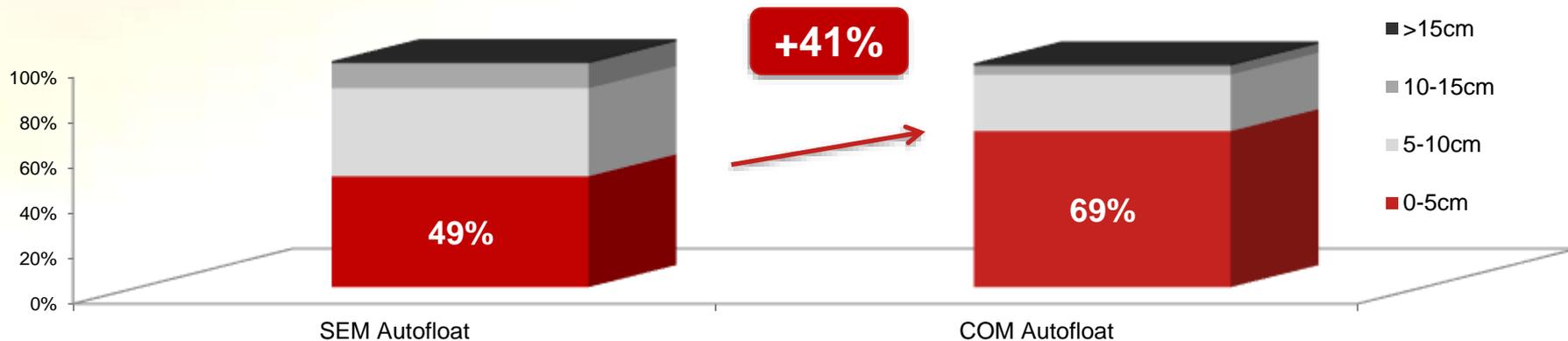


# Ensaio Pecege (ESALQ/USP) - A8800 MR

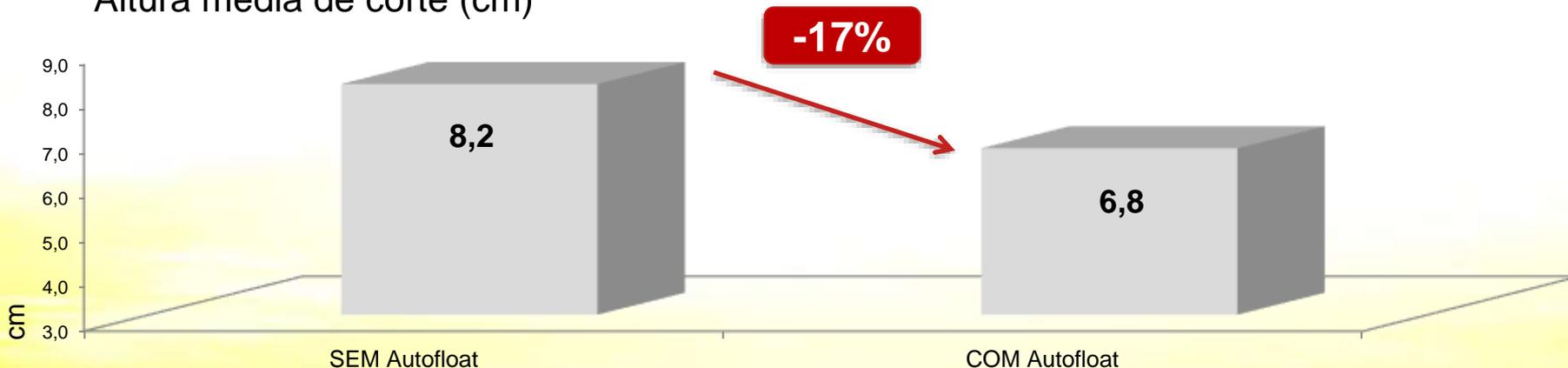


MR x MR – Benefícios Autofloat

Frequência da altura de corte até 5cm



Altura média de corte (cm)

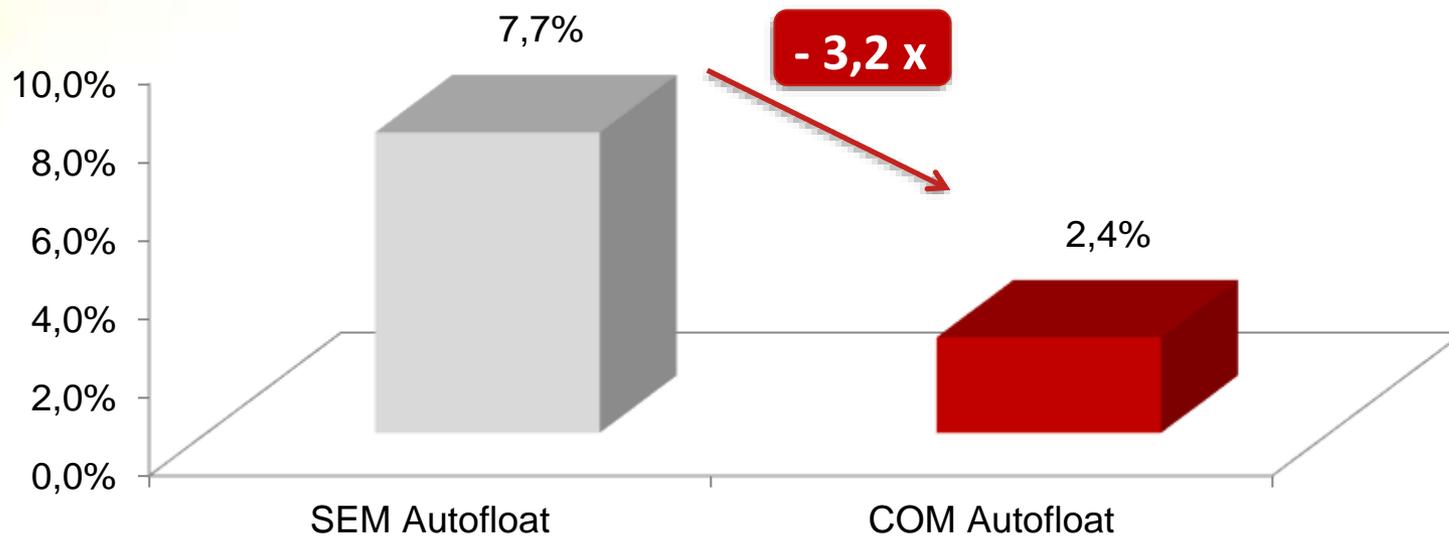


# Autofloat – Redução de perdas e facilidade de operação



MR x MR c/ AF – Benefícios Autofloat – Resultados em área de cliente

Perdas na colheita (%)



**Recorde de colheita em 24 horas**



# A8800 Multi Row



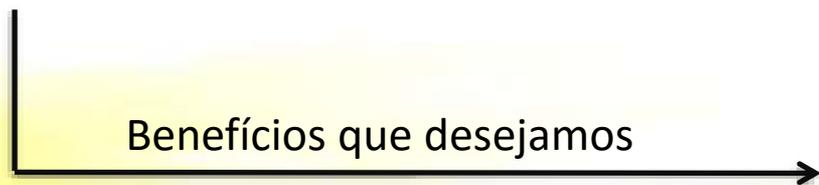
**07/05/16:**  
**Recorde de colheita em**  
**24hrs**  
**3383 toneladas**

<b>Horas de elevador (h)</b>	<b>22</b>
<b>Consumo (l/ton)</b>	<b>0,44</b>
<b>Perdas (t/ha)</b>	<b>2,05</b>

# Conclusões



- Falta um resultado de qual melhor espaçamento (melhor média de benefícios TCH – variedades x solo x clima) - **4 espaçamentos mais abrangentes**
- Necessidade de adequação de equipamentos – não deve ser um limitante
- Surgimento de novas soluções
- Intensificação da utilização de agricultura de precisão
- Gestão de pessoas
- Melhoria contínua dos processos



TCH



RENDIMENTO



CUSTOS



**MUITO OBRIGADO**

**Regis Ikeda**  
**regis.ikeda@cnhind.com**

**Jaboticabal, 22 de Junho de 2016**