



Controle biológico de pragas

**Seminário
Internacional de
Manejo de Pragas da
Cana de Açúcar “Artur
Ferreira Mendonça
Filho”**

Localização





- Fundada em 1949
- Sociedade anônima de capital fechado de controle familiar

Visão: Ser uma empresa competitiva no plano mundial.

Missão: Atuar no setor sucroenergético produzindo cana, açúcar, etanol e seus derivados.

Valores: Sustentabilidade, Transparência, Comprometimento, Confiança e Integração.

Moagem (ton)



Produção Atual



Moagem
3.000.000 ton

Colaboradores
3.000



Produção Atual



Açúcar Cristal Branco
4.255.000 sacas



Etanol : 127.500.000 lts
Anidro : 72.300.000 lts
Hidrat.: 55.200.000 lts

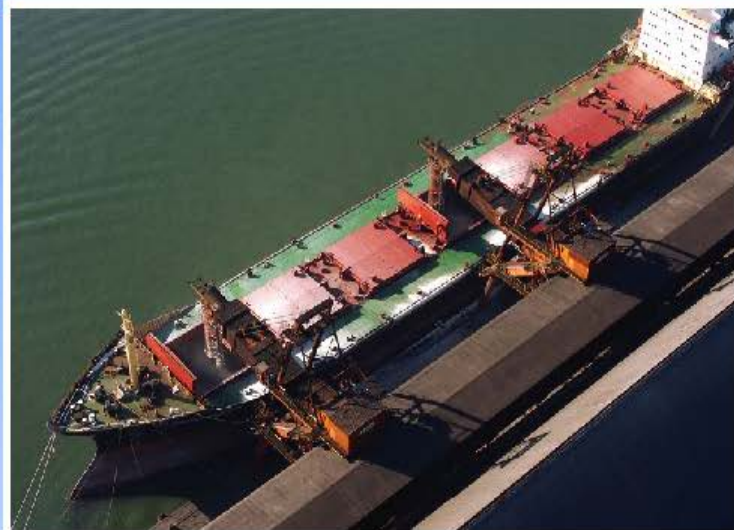


Levedura Seca Inativa
2.000 ton

COPERSUCAR

Usinas

- Independência, autonomia, foco em eficiência de custos de produção.
- Investimento em produtividade, qualidade dos produtos e expansão.



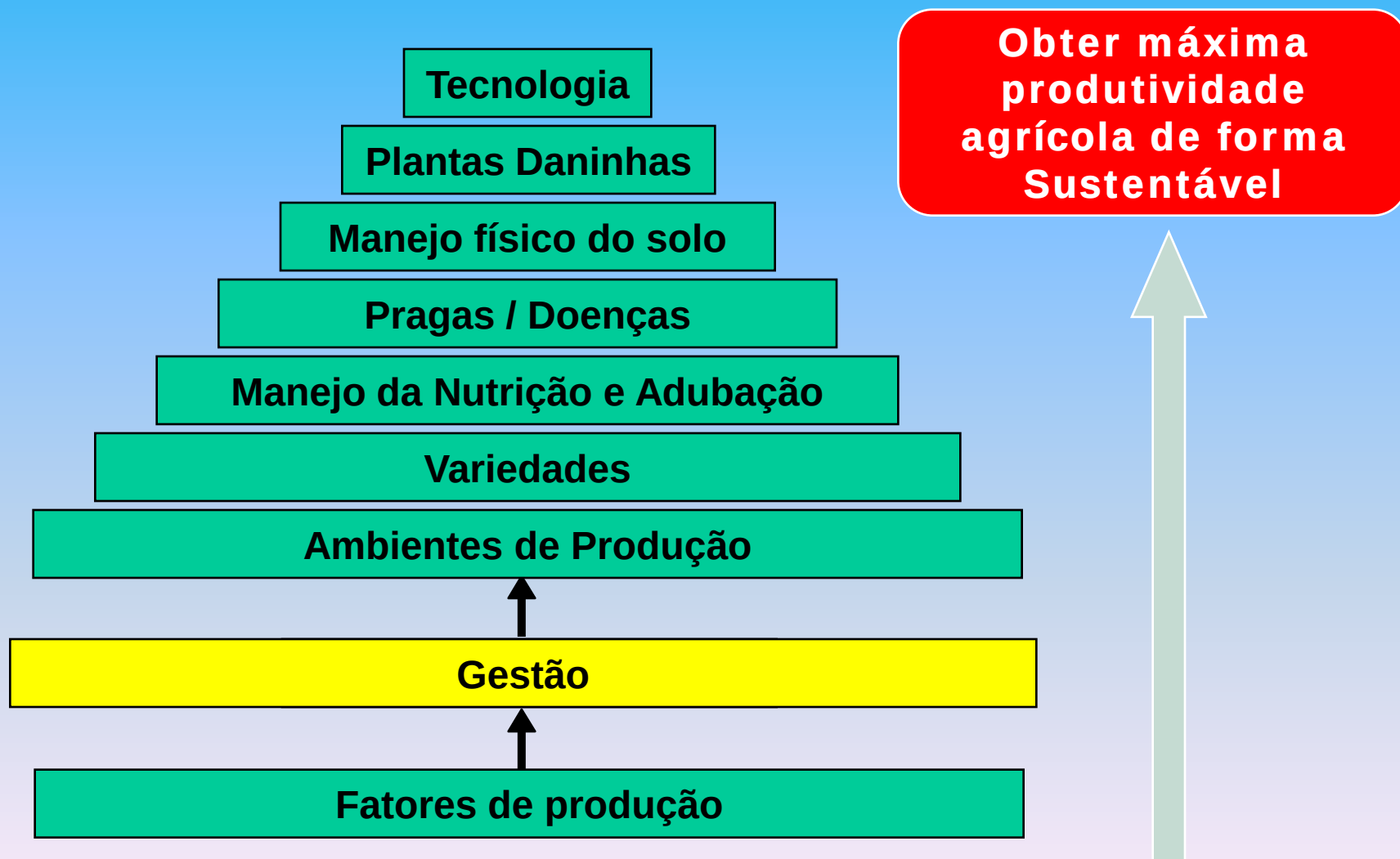
Copersucar S/A

- Escala, expertise, mitigação de risco e relevância no mercado.
- Investimento em logística.
- Alianças comerciais.
- Captura de resultado da cadeia de valor.

Visão integrada de negócio. Resultados são complementares.

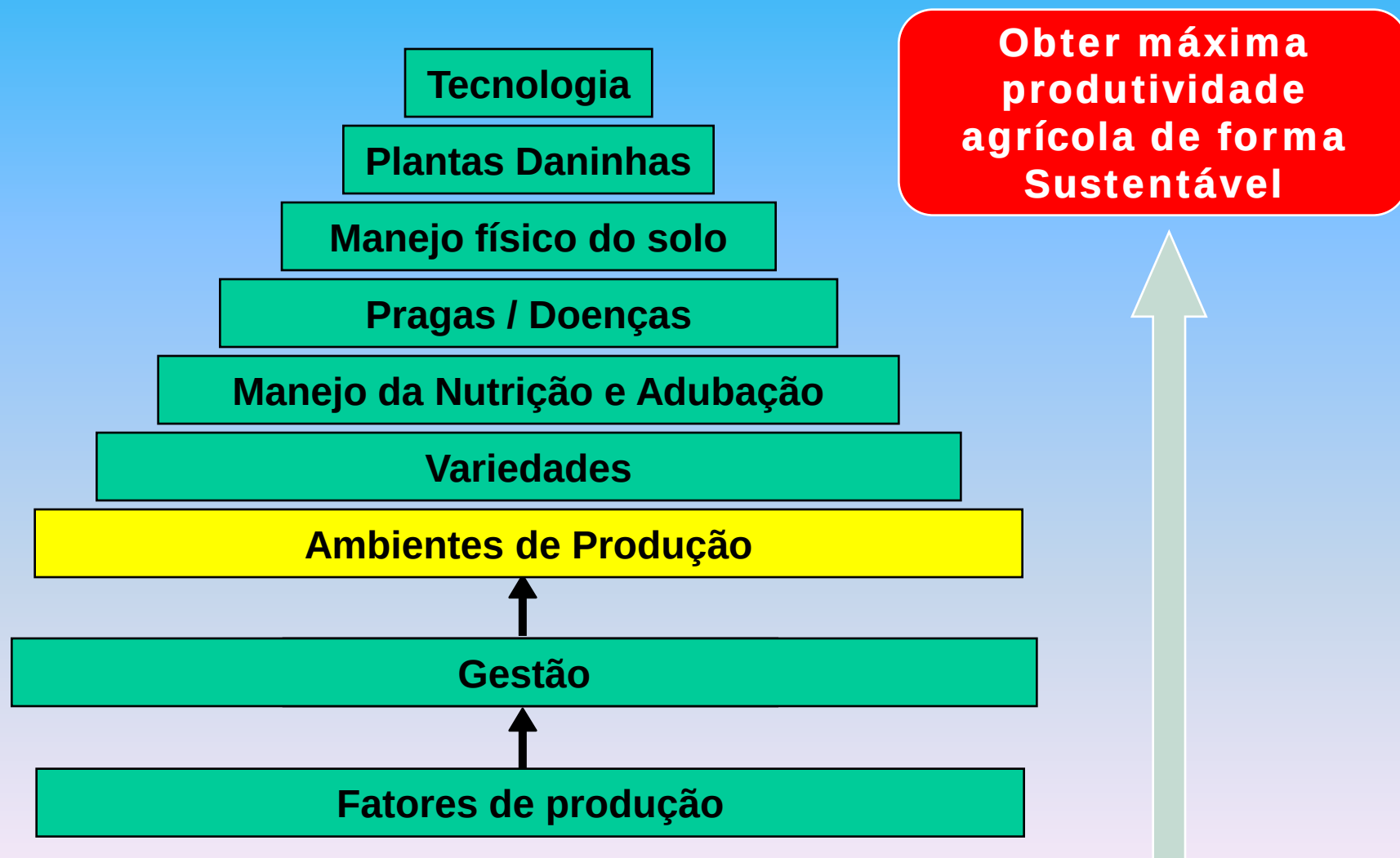


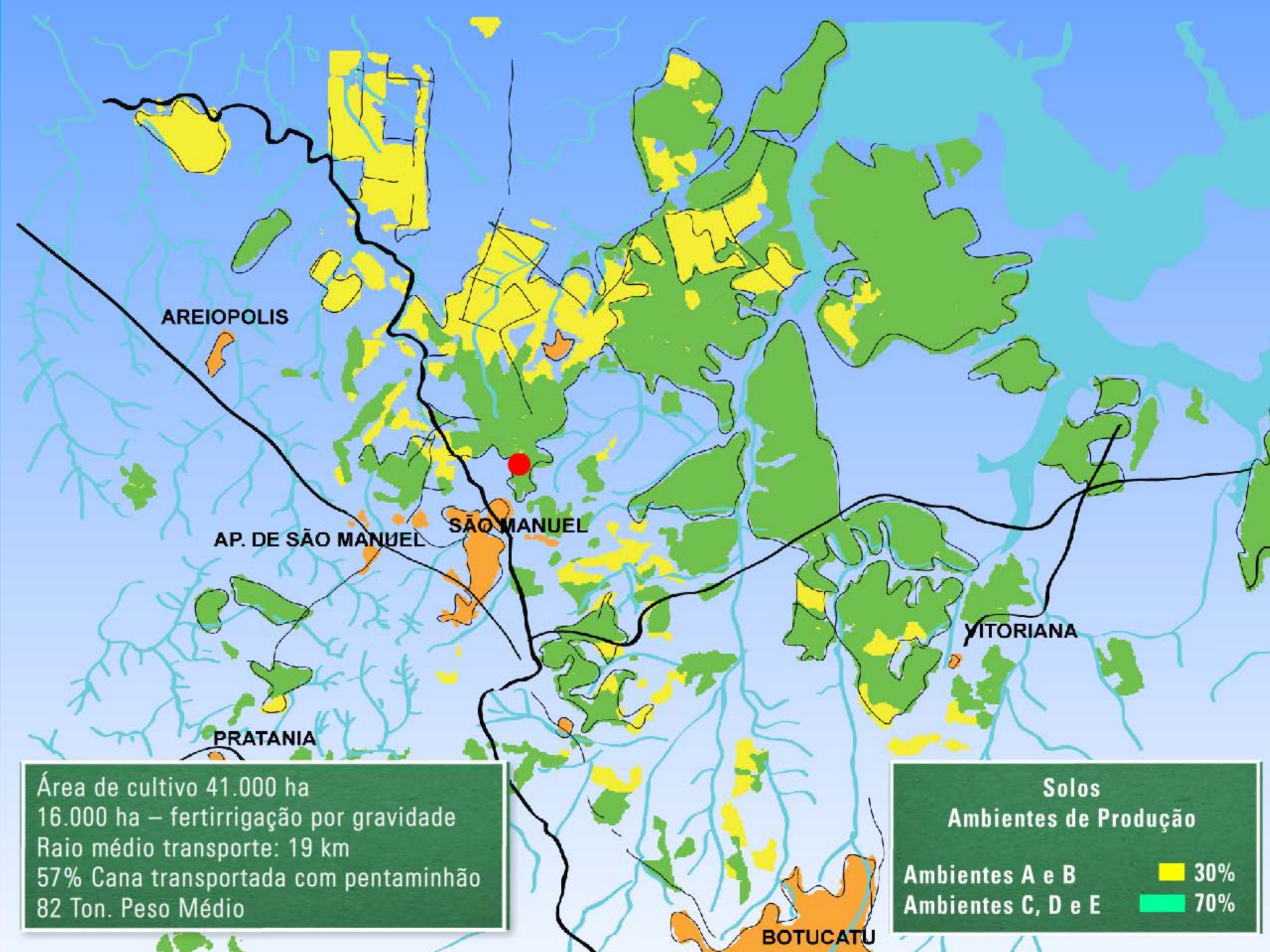
Processo Produtivo Agrícola





Fatores de produção





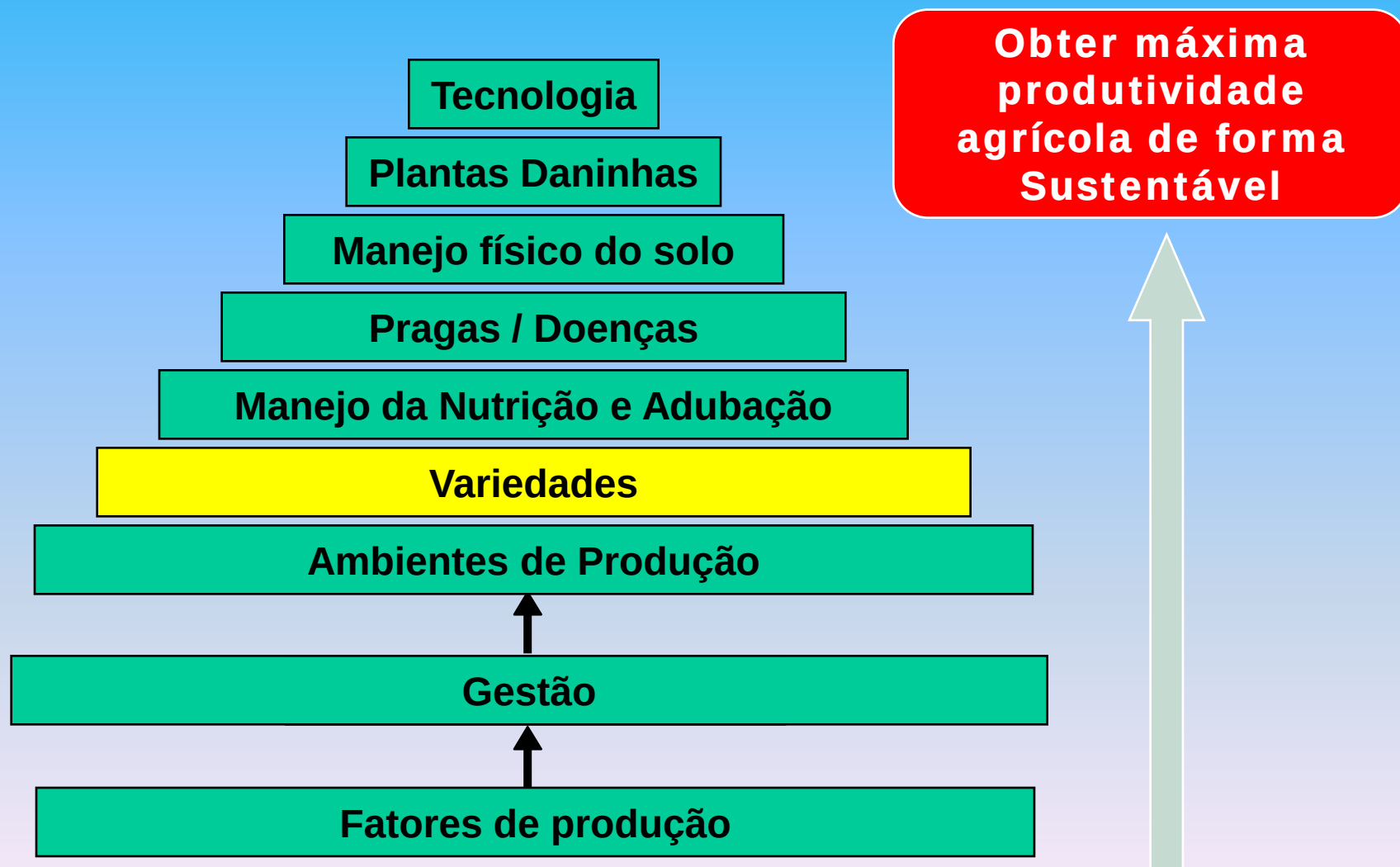
Área de cultivo 41.000 ha
16.000 ha – fertirrigação por gravidade
Raio médio transporte: 19 km
57% Cana transportada com pentaminhão
82 Ton. Peso Médio

Solos
Ambientes de Produção

Ambientes A e B	30%
Ambientes C, D e E	70%



Fatores de Produção



Manejo Varietal

➤ Pontos na tomada de decisão:

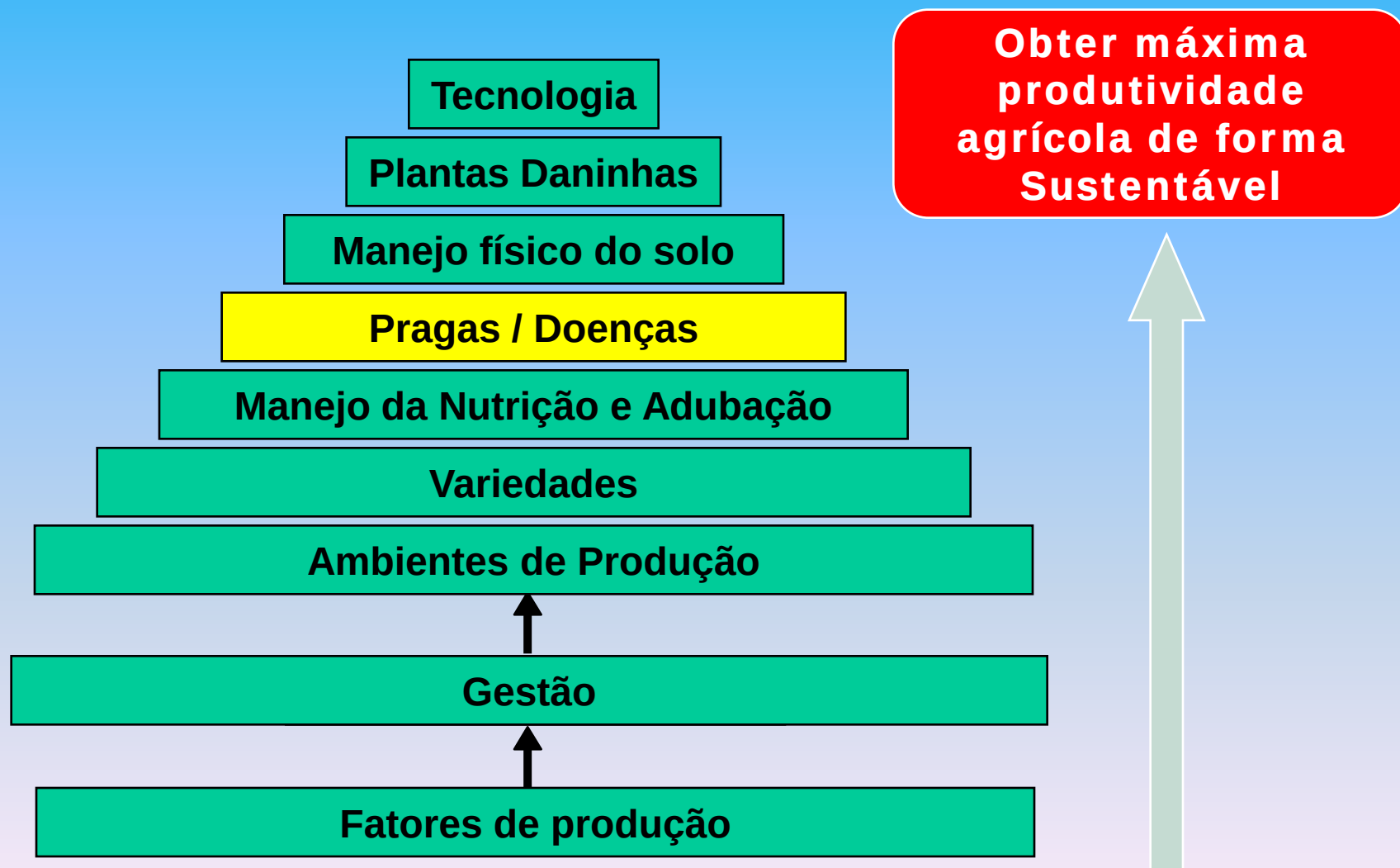
- Ambientes de produção;
- Fitossanidade;
- Longevidade;
- Elenco varietal;
- Colheitabilidade;
- Desempenho em plantio e colheita mecanizada;
- Florescimento;
- Tolerância a estresses;
- Melhor densidade de carga;
- Maturadores;
- Maior qualidade dos produtos finais
- Áreas de vinhaça;
- Composição cana própria e fornecedores.



Pragas???

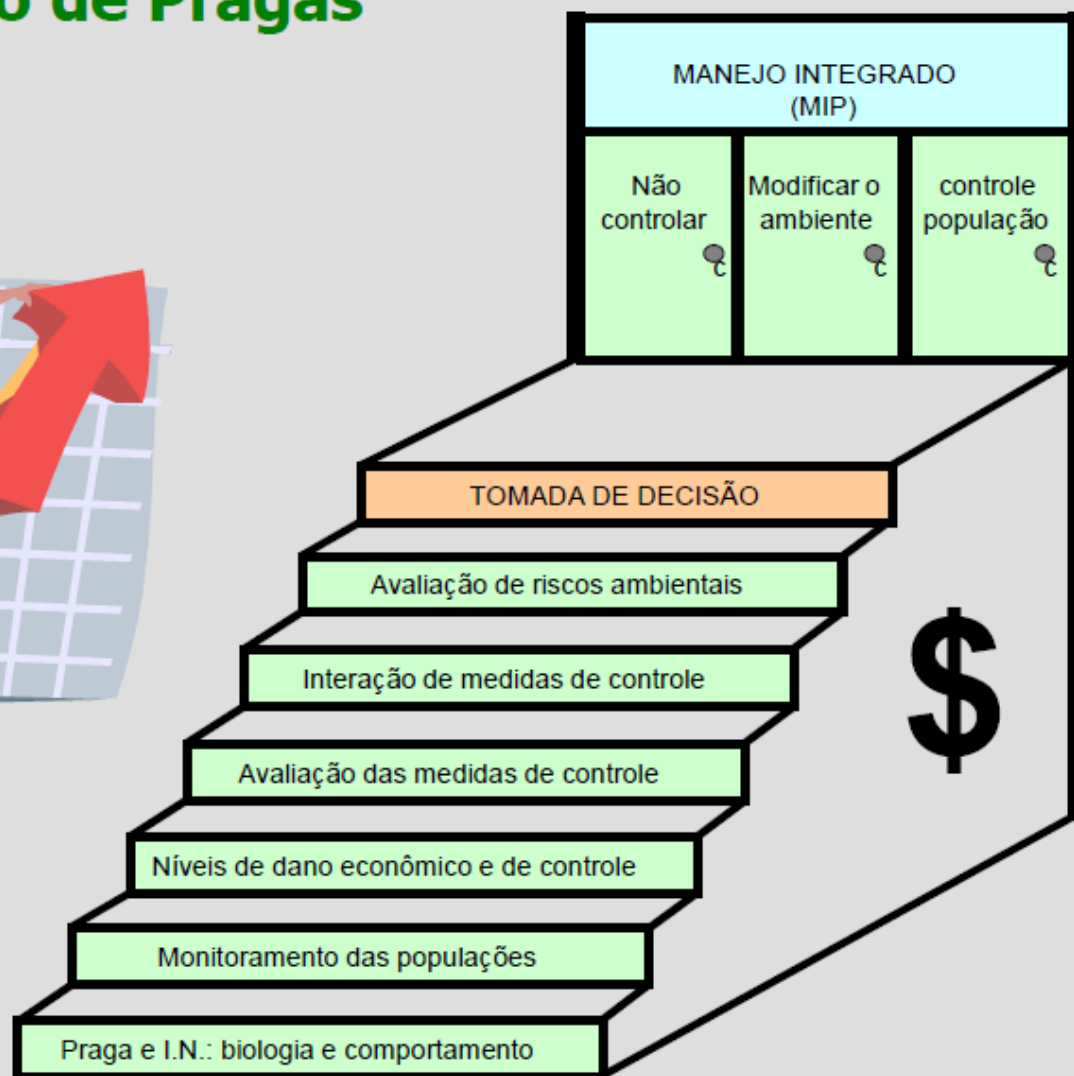


Fatores de Produção





Manejo Integrado de Pragas



Definição das metodologias de levantamento

- **Reuniões Técnicas**
- **Apoio de Consultores**
- **Consulta a trabalhos publicados - Copersucar, CTC, EMBRAPA, IAC, STAB, Universidades, etc.**
- **Troca de informações com outras Unidades produtoras**
- **Representatividade x Operacionalização (Custo)**



Medidas de controle

Cultural

- plantio de variedades resistentes
- eliminação de plantas daninhas
- evitar proximidade com culturas hospedeiras

Químico

- inseticidas convencionais
- inseticidas fisiológicos

Biológico

- predadores
- entomopatógenos
- parasitóides

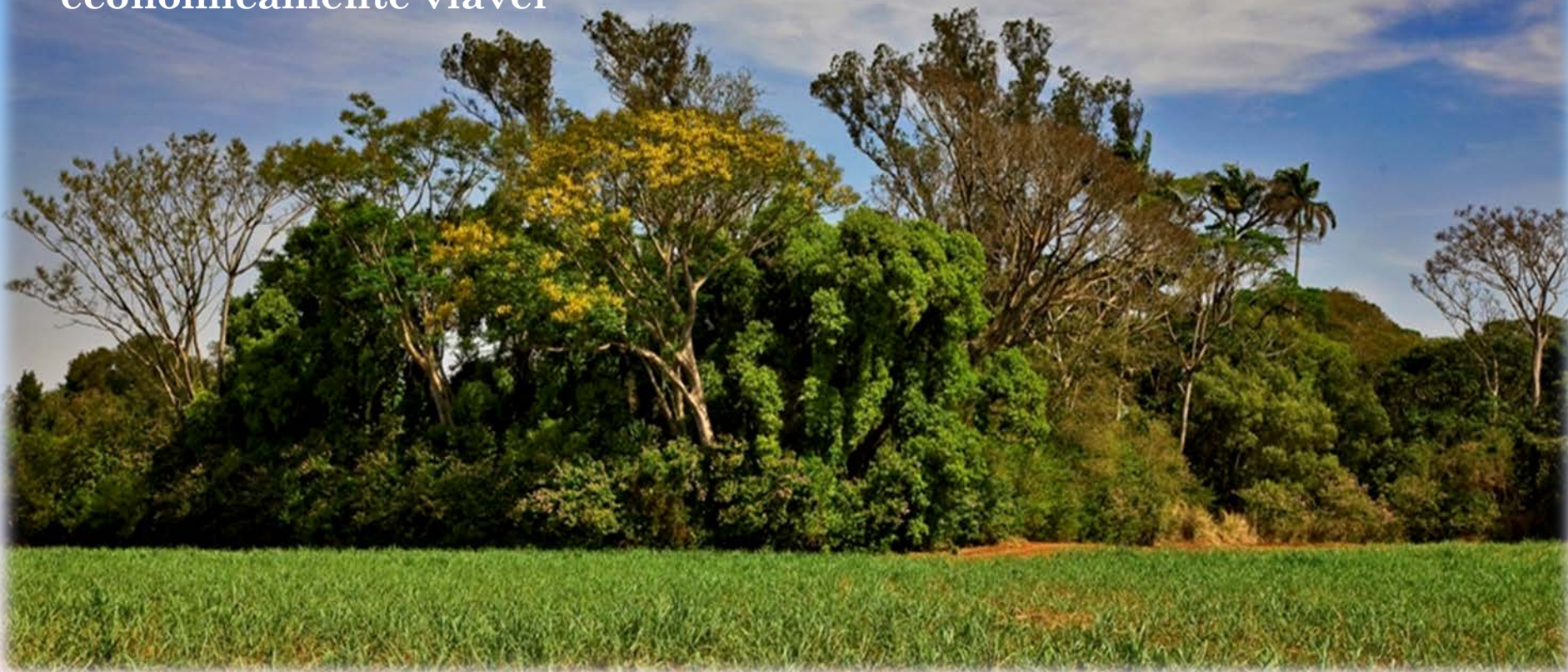


Fonte: Leila Dinardo



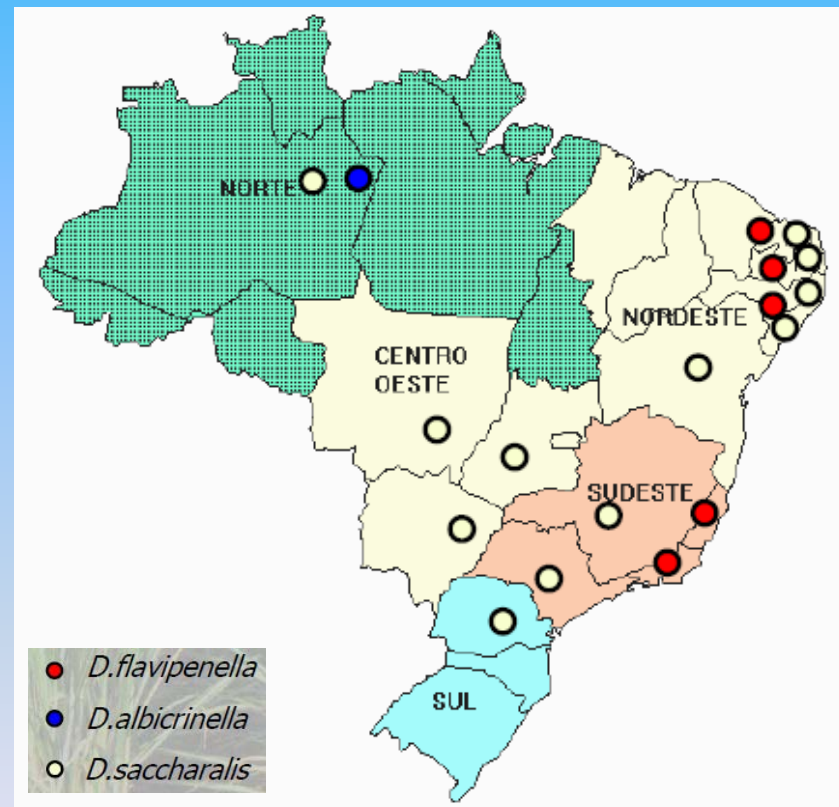
Controle biológico

- Controle biológico é uma técnica que utiliza meios naturais, criada para diminuir a população de organismos considerados pragas.
- Agricultura sustentável: produtiva, ambientalmente equilibrada e economicamente viável



Broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*)

- Principal praga da cana-de-açúcar
- Praga de ataque aos colmos
- Ampla distribuição geográfica
- Impactos na produtividade agrícola e reflexos na produção industrial
- Bons resultados no manejo com controle biológico
- **Acompanhamento constante chave do sucesso no manejo biológico**



Fonte: CTC

Broca da cana-de-açúcar (*Diatraea sacharalis*)

Ciclo biológico: metamorfose completa



Fonte: CTC

Broca da cana – *Diatraea saccharalis*



Controle Biológico – Broca da Cana

▪ Ovo:



- *Trichogramma galloi*



▪ Larva:



- *Lydella minense*, *Paratheresia claripalpis*, *Cotesia flavipes*
- *Agathis sp*, *Hypobracon sp*

▪ Pupa



- *Xanthopimpla stemmator*



- *Trichospillus diatraeae*



- *Palmistichus elaeisis*

Controle Biológico

Vantagens do controle biológico

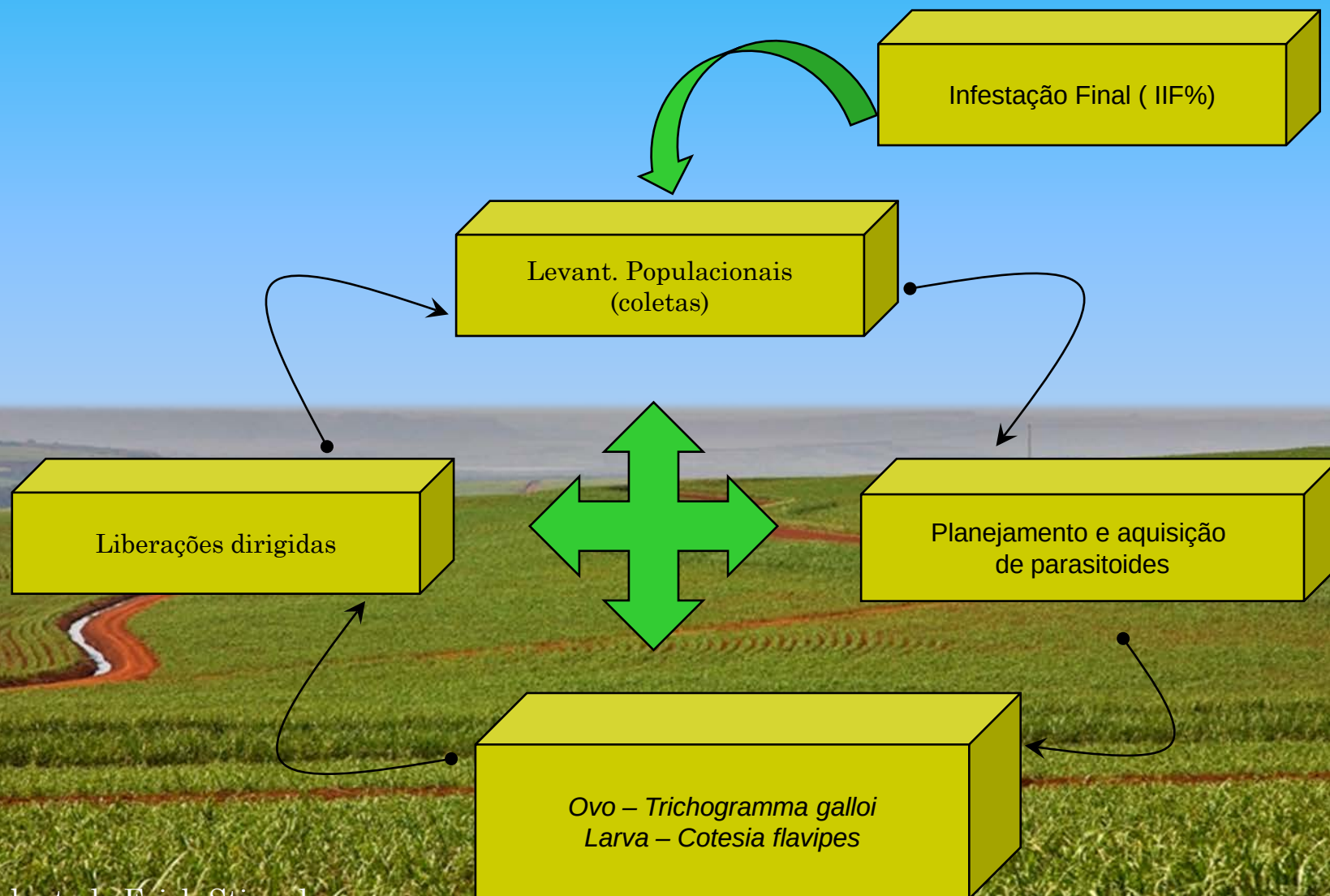
- economia
- redução do impacto ambiental
- aproveita o potencial do ecossistema
- auto-sustentável
- não interfere no programa de controle biológico da cigarrinha



Base do Manejo Integrado
da Broca da Cana



Controle Biológico – Broca da Cana





Controle Biológico – Broca da Cana

Levantamento de intensidade de infestação final (II%)

Objetivos:

- Avaliação da eficiência das medidas de controle adotadas;
- Estimativa de prejuízos econômicos;
- Orientação dos levantamentos populacionais;

Intensidade de Infestação Final =	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Entrenós Brocados}}{\text{N}^\circ \text{ Entrenós Totais}}$	X 100
-----------------------------------	---	-------



Controle Biológico – Broca da Cana

Levantamento de intensidade de infestação final (II%)

Metodologia CTC

- Avaliação de 20 canas/ha;
- Determinação da % entrenós brocados;
- Melhor distribuição possível no talhão;
- Avaliação de 100% dos talhões colhidos.

Metas:

20 canas/ha

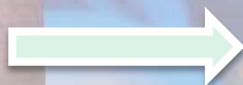
85% da área avaliada





Impactos da infestação de brocas

1% IIF



- Redução de 1,14% Cana
- Redução 0,42% Açúcar
- Redução 0,21% Etanol



Época de infestações

Ano 1

Ano 2

Plantio

J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D

Cana de Ano

Inverno

Ano e meio



Soqueira

J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D

Abril

Maio

Junho

Julho

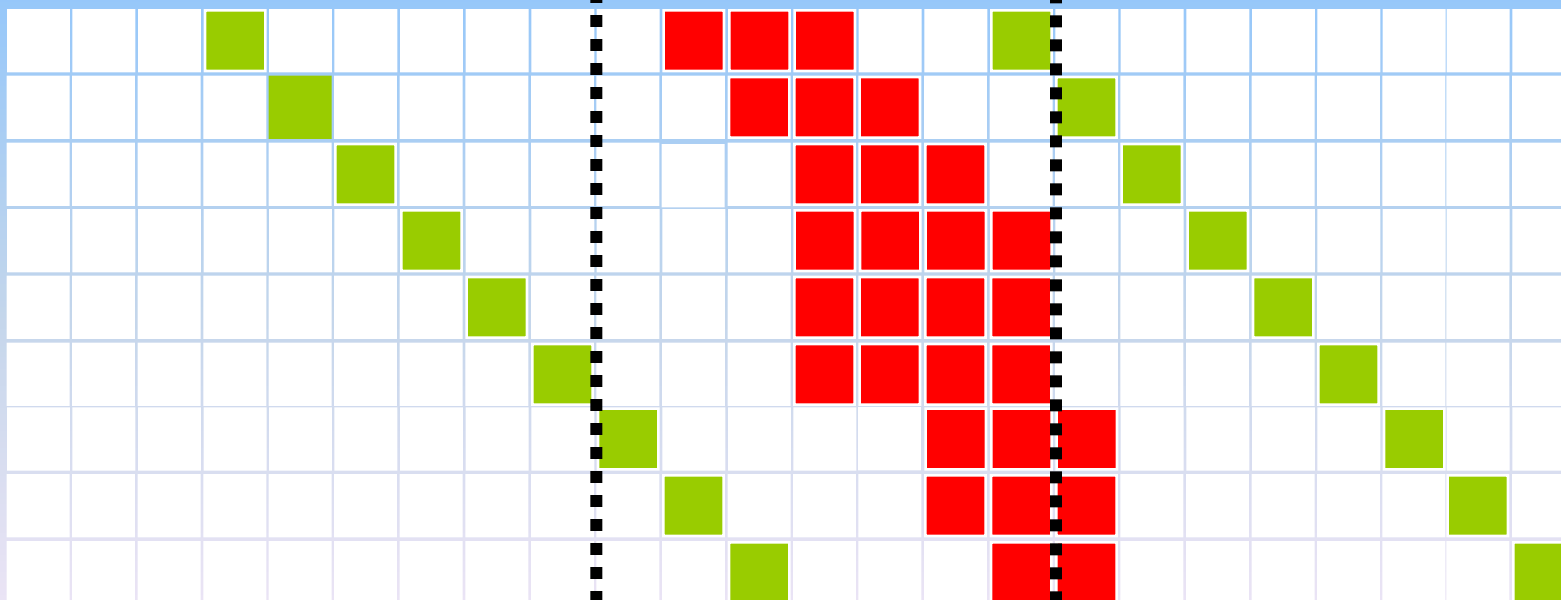
Agosto

Setembro

Outubro

Novembro

Dezembro

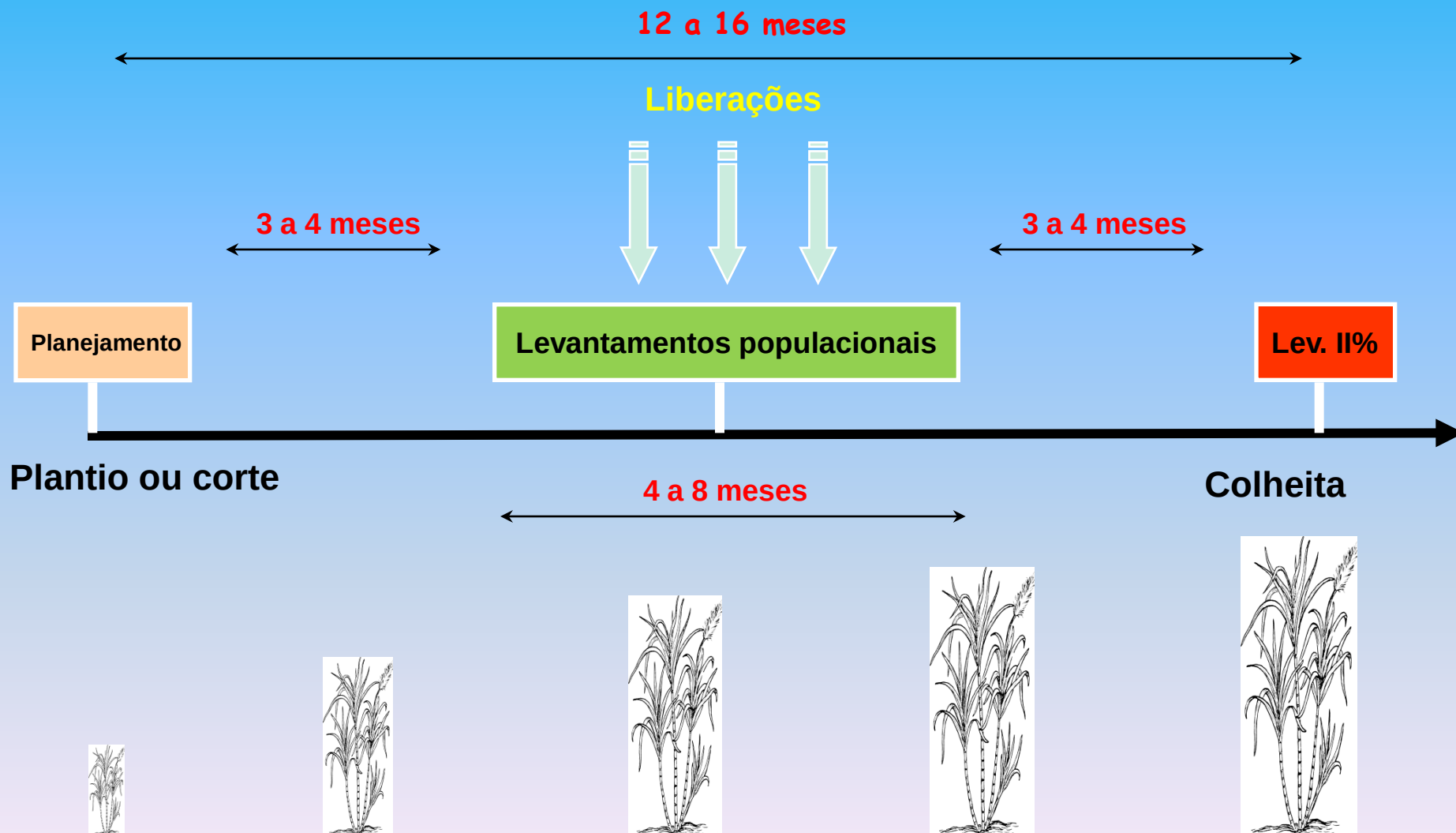


Plantio ou corte

Altas infestações de broca



Programa de controle biológico - Usina São Manoel





Programa de controle biológico - Usina São Manoel

Classificação potencial de risco a incidência da broca

Elaboração de índice classificatório

- Histórico de índices de infestação – (II%);
- Cana-planta e cortes iniciais;
- Variedades mais suscetíveis;
- Áreas fertirrigadas – vinhaça;
- Áreas próximas a mananciais hídricos;
- Expansão – falta de informações.



Pontuação e classificação
das áreas gerando
direcionamento do controle





Programa de controle biológico - Usina São Manoel

Elaboração de índice classificatório

Histórico de índices de infestação – (II%)

- análise dos índices de infestação final de vários anos;
- experiência da própria equipe sobre cada área;
- importância da formação de equipe.

Histórico II%	Classificação	Pontuação
0 a 2,5%	Baixo	0
2,6 a 5,0%	Médio	5
> 5,1%	Alto	10

Cana-planta e cortes iniciais

Estágio de corte	Classificação	Pontuação
Cana-planta	Alto	10
1° e 2° cortes	Médio	5
> 3° corte	Baixo	0



Programa de controle biológico - Usina São Manoel

Elaboração de índice classificatório

Variedades mais suscetíveis

- Algumas variedades possuem maior suscetibilidade ao ataque de brocas

Variedades	Classificação	Pontuação	Classificação Usina São Manoel
Suscetíveis	Alto	10	PO 8862, SP89 1115, RB93 5744, RB96 6928, CTC 17
Intermediárias	Médio	5	SP 80 1842, SP 81 3250, CTC 9
Tolerante	Baixo	0	Demais variedades e clones

Áreas fertirrigadas (vinhaça)

- maior umidade no ambiente

Vinhaça	Classificação	Pontuação
Sim	Alto	5
Não	Médio	0



Programa de controle biológico - Usina São Manoel

Elaboração de índice classificatório

Áreas próximas a mananciais hídricos

- maior umidade no ambiente

Mananciais	Classificação	Pontuação
Sim	Alto	5
Não	Médio	0

Expansão – falta de informações

- enquadra-se no critério de cana-planta e cortes iniciais.

Após soma de todos os índices realiza-se as tomadas de decisões do manejo a ser adotado em cada área



Programa de controle biológico - Usina São Manoel

Elaboração de índice classificatório

Classificação do Índice	Pontuação	Controle planejado
Alto	15 a 25	<i>Cotesia flavipes</i> + <i>Trichogramma galloi</i>
Médio	10	<i>Cotesia flavipes</i>
Baixo	0 a 5	<i>Cotesia flavipes</i>

Nos índices intermediários e altos em canas colhidas e plantadas até agosto são realizadas segunda e/ou terceira coletas após janeiro, com uso de levantamento expedito (prospecção) e o resultado encontrado é usado na tomada de decisão para liberação de parasitóides.

Para uma boa eficácia do controle não pode haver picos de população e para isso o acompanhamento frequente é o segredo do SUCESSO!



Programa de controle biológico - Usina São Manoel

Monitoramento de populações (coletas)

Objetivos:

- determinar onde e quando aplicar medidas de controle;
- avaliar a eficiência das medidas de controle adotadas;
- avaliar o desempenho dos parasitóides.
- índice médio de infestação final classificado como baixo, porém sem picos

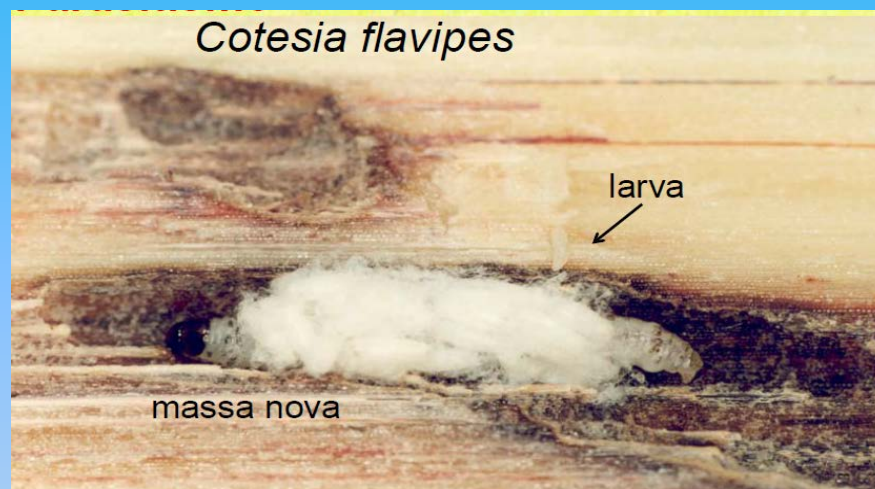


Fonte: BUG



Fonte: Erich Stingel

Controle Biológico – Broca da Cana – *Cotesia flavipes*





Controle Biológico – Broca da Cana – *Cotesia flavipes*

Densidade populacional (formas biológicas/ha)	Categoria	Copos/ha
< 500		não liberar
501 a 3000		4
3001 a 6000		6
6001 a 9000		10

Se houver casos de populações acima de 3000 brocas/ha realiza-se duas liberações de *Cotesia flavipes* e associa-se medidas com uso de *Trichogramma galloi* prezando a **exclusividade** do controle biológico.

Controle Biológico – Broca da Cana – *Trichogramma galloi*





Controle Biológico – Broca da Cana – *Trichogramma galloi*

Quantidade liberada

Trichogramma galloi

3 liberações, semanais

50.000

adultos/ha



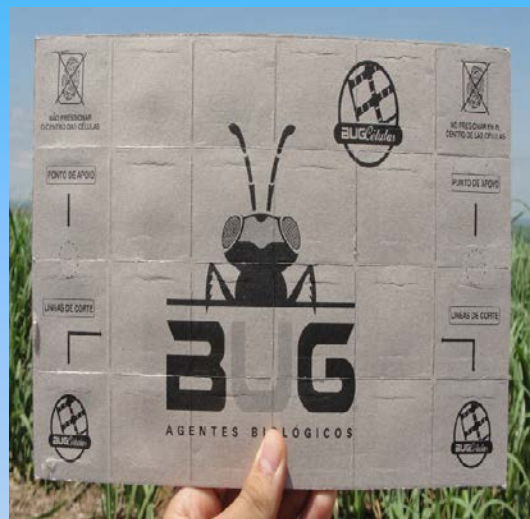
fêmea parasitando

Armadilha com fêmea adulta





Controle Biológico – Broca da Cana – *Trichogramma galloi*



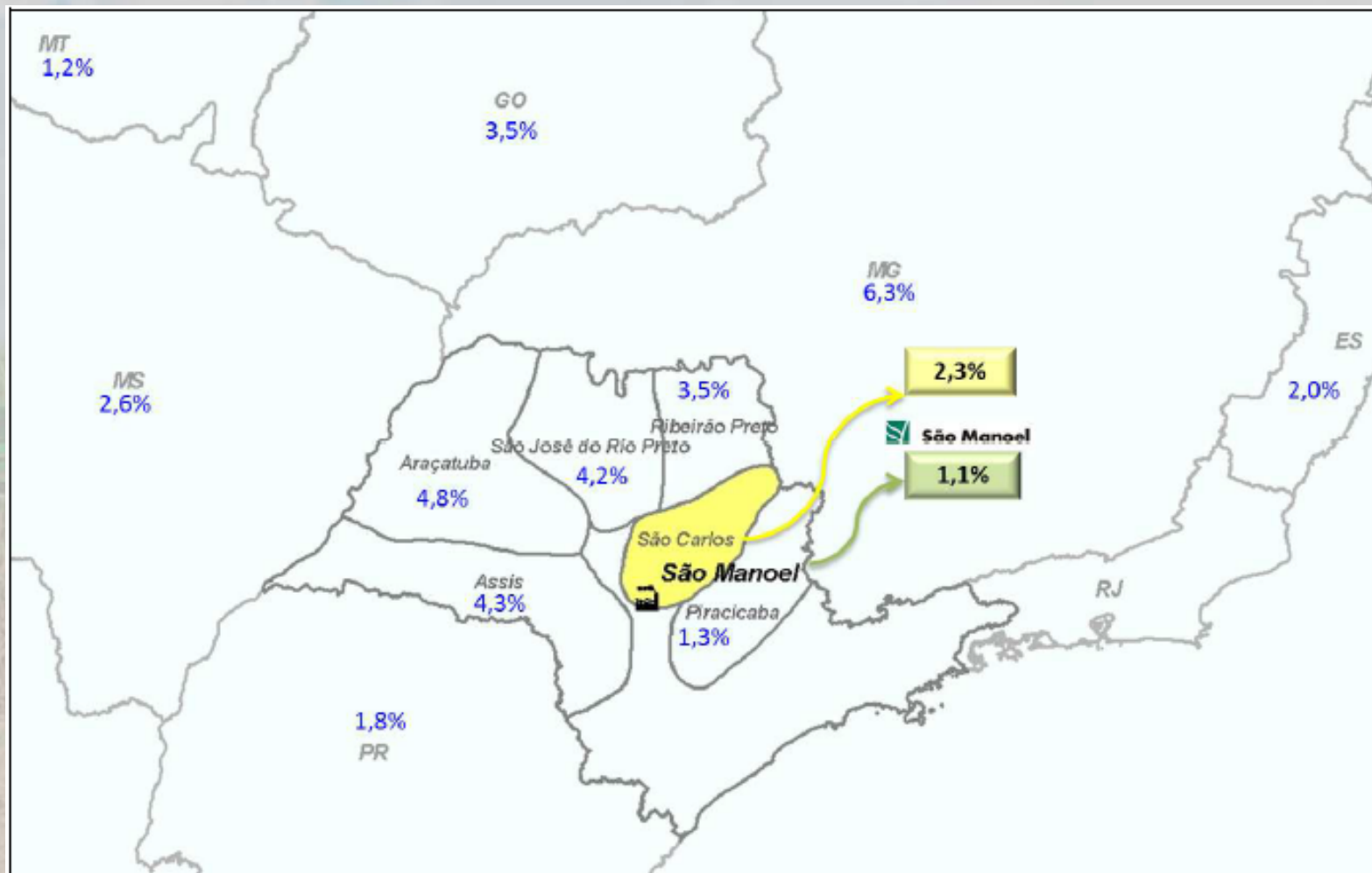


Estratégia atualmente utilizada:

- ✓ Equipe de avaliação preliminar de áreas - prospecção ou sondagem;
- ✓ Equipes focadas de levantamentos populacionais e de infestação final;
- ✓ Veículos específicos para realização dos levantamentos preliminares e de infestação final;
- ✓ Programa extendido de controle biológico para **todos** os fornecedores;
- ✓ Diversificação de fornecedores de *C. flavipes*;
- ✓ Emprego de métodos biológicos integrados em áreas de elevada infestação - *Trichogramma galloi*;
- ✓ Uso de mapas temáticos para suporte às atividades de levantamento e controle.

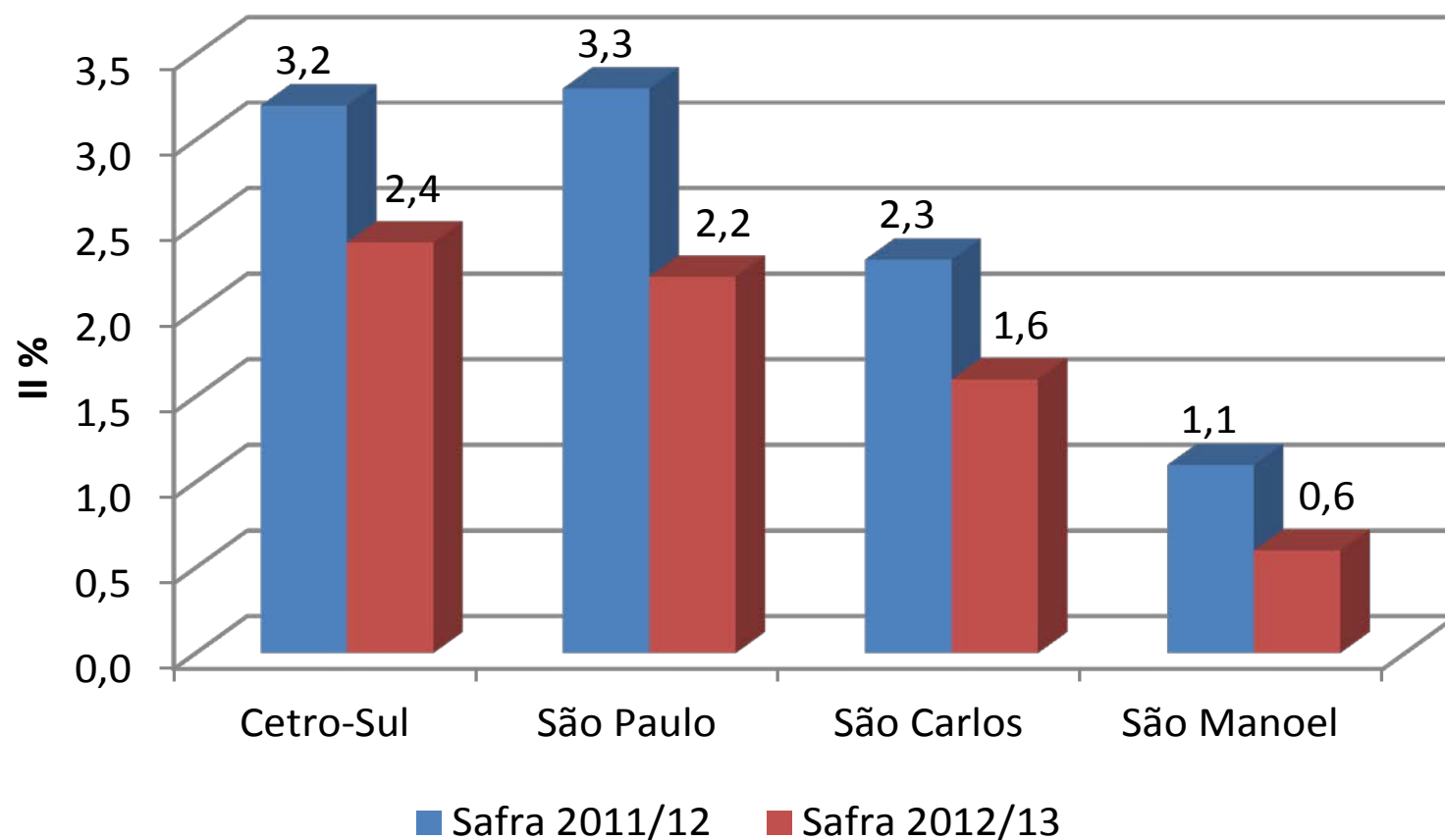


Intensidade de infestação final – Safra 2011/12



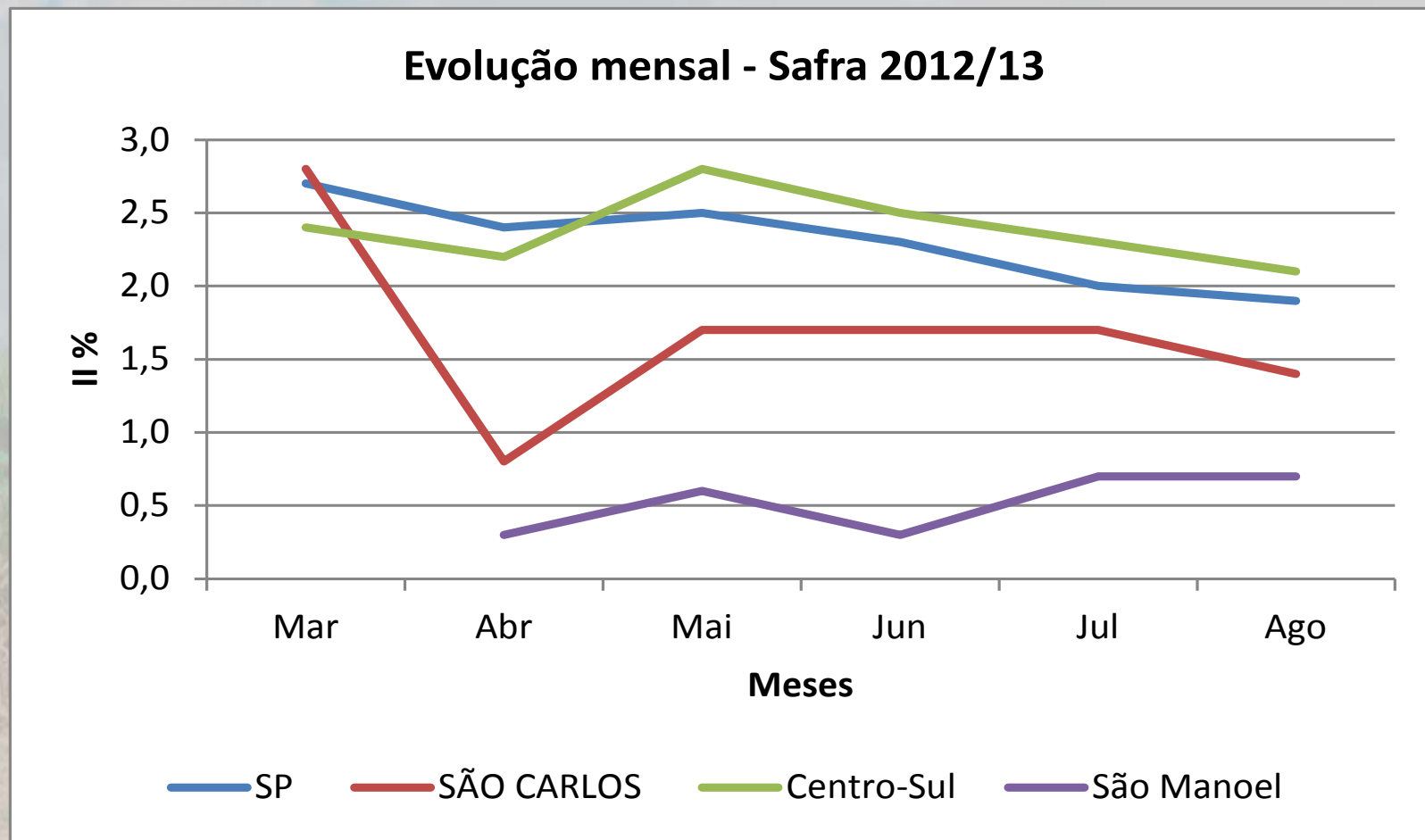


Intensidade de infestação final – Safra 2011/12 e Safra 2012/13





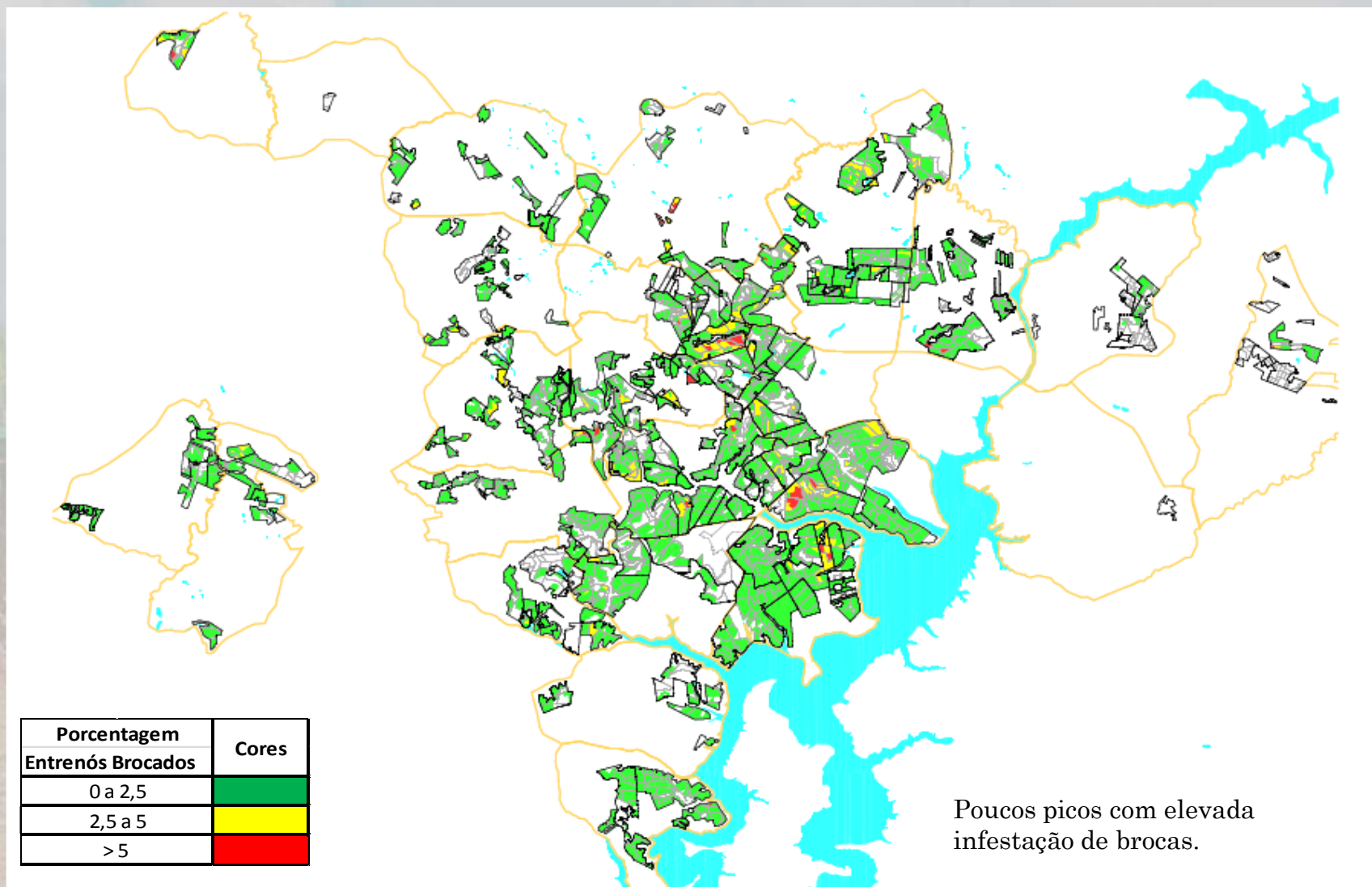
Intensidade de infestação final – Safra 2012/13



Fonte: Mútuo CTC



Mapa temático de intensidade de infestação final





Resultados :

- ✓ Bom direcionamento da equipe de levantamentos populacionais (coletas)
- ✓ Avaliação abrangente do canavial no período de maiores infestações;
- ✓ Monitoramento das populações de broca por um período maior de desenvolvimento do canavial;
- ✓ Acompanhamento rigoroso das áreas com maior potencial de infestação;
- ✓ Assertividade nas liberações para o controle da 1ª geração da broca e infestações tardias;
- ✓ Número de liberações e da quantidade liberada por área adequados à densidade populacional da broca;
- ✓ Previsão do potencial de infestação final dos canaviais - pré análise;
- ✓ Baixos índices de infestação da cana e boa qualidade da matéria-prima processada na indústria.



Benefícios industriais:

- Melhor pureza e teor de ART
- Menor concentração de dextrana
- Melhor coloração do açúcar (Cor ICUMSA)
- Menor concentração de compostos fenólicos
- Aumento na eficiência da fermentação





Cigarrinha das Raízes





Ciclo biológico

Metamorfose incompleta

Diapausa

50 a 70 ovos

15 a 20 dias

Ciclo total: 60 a 80 dias
(3 a 4 gerações/ano)

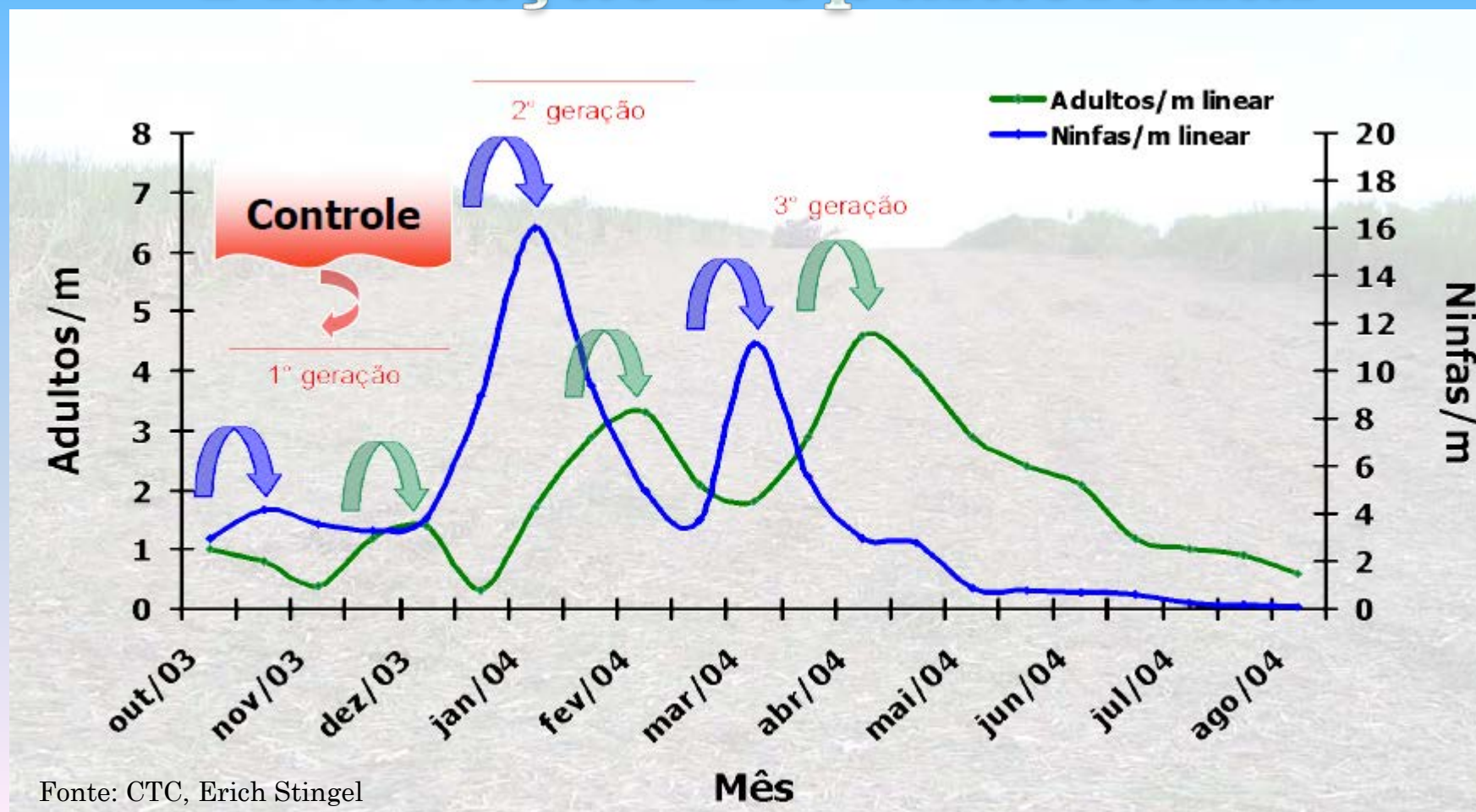
5 ínstaes

30 a 40 dias



Cigarrinha das Raízes

Flutuação Populacional





Cigarrinha das Raízes

Injúrias causadas pelas ninfas



Sugam seiva nas raízes e radicelas - xilema

- ✓ ferimentos e morte de raízes
- ✓ reduzem a translocação de seiva bruta
- ✓ desnutrição e desidratação da planta

Injúrias causadas pelos adultos

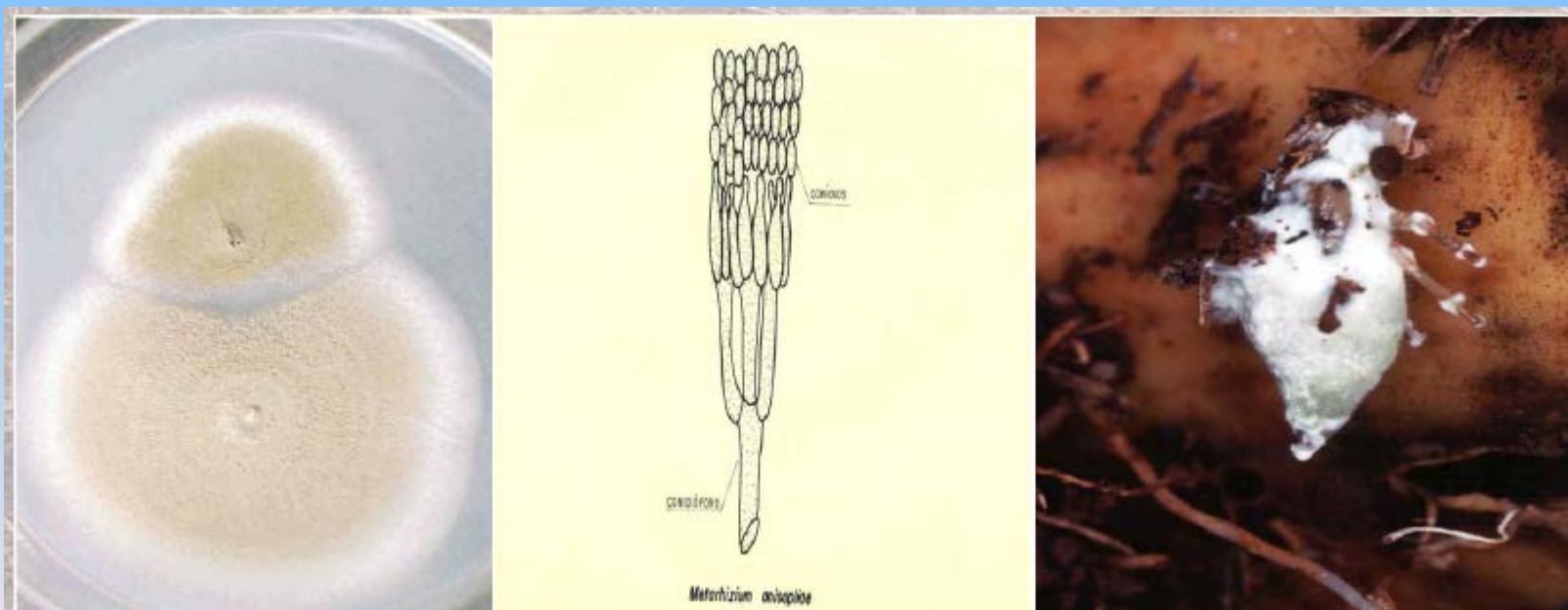


Sugam seiva nas folhas

- danos ao parênquima foliar
- injeção de toxinas

Controle Biológico – Cigarrinha – *Metarhizium anisopliae*

Metarhizium anisopliae





Controle Biológico – Cigarrinha – *Metarhizium anisopliae*





Controle Biológico – Cigarrinha – *Metarhizium anisopliae*

Premissas:

- Aplicação Aérea ou Terrestre
 - Em função do porte da cana
- Deve obedecer condições ambientais adequadas
 - UR > 80%
 - T_{max} = 26° C
 - Solo úmido





Cigarrinha das Raízes

2010	Infecção %	Formas Biológicas/m		Espuma/ m	Ninfas/ espuma 2010
		Ninfas	Adultos		
set-10	-	-	-	-	-
out-10	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
nov-10	0,1	0,2	0,0	0,2	1,3
dez-10	0,0	0,2	0,0	0,1	1,4
jan-11	0,0	0,5	0,0	0,3	1,5
fev-11	0,0	0,7	0,5	0,5	1,4
mar-11	0,0	0,4	0,1	0,3	1,4
abr-11	-	-	-	-	-
mai-11	-	-	-	-	-
Total	0,0	0,4	0,1	0,3	1,4

2011	Infecção %	Formas Biológicas/m		Espuma/ m	Ninfas/ espuma 2011
		Ninfas	Adultos		
set-11	-	-	-	-	-
out-11	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
nov-11	0,2	0,2	0,0	0,1	1,7
dez-11	0,0	0,2	0,0	0,1	1,5
jan-12	1,1	0,3	0,1	0,2	1,4
fev-12	0,0	0,2	0,0	0,2	1,3
mar-12	0,0	0,1	0,1	0,1	1,5
abr-12	-	-	-	-	-
mai-12	-	-	-	-	-
Total	0,3	0,17	0,0	0,1	1,5

O Nível de Dano Econômico é superior a 1,5 ninfas/m

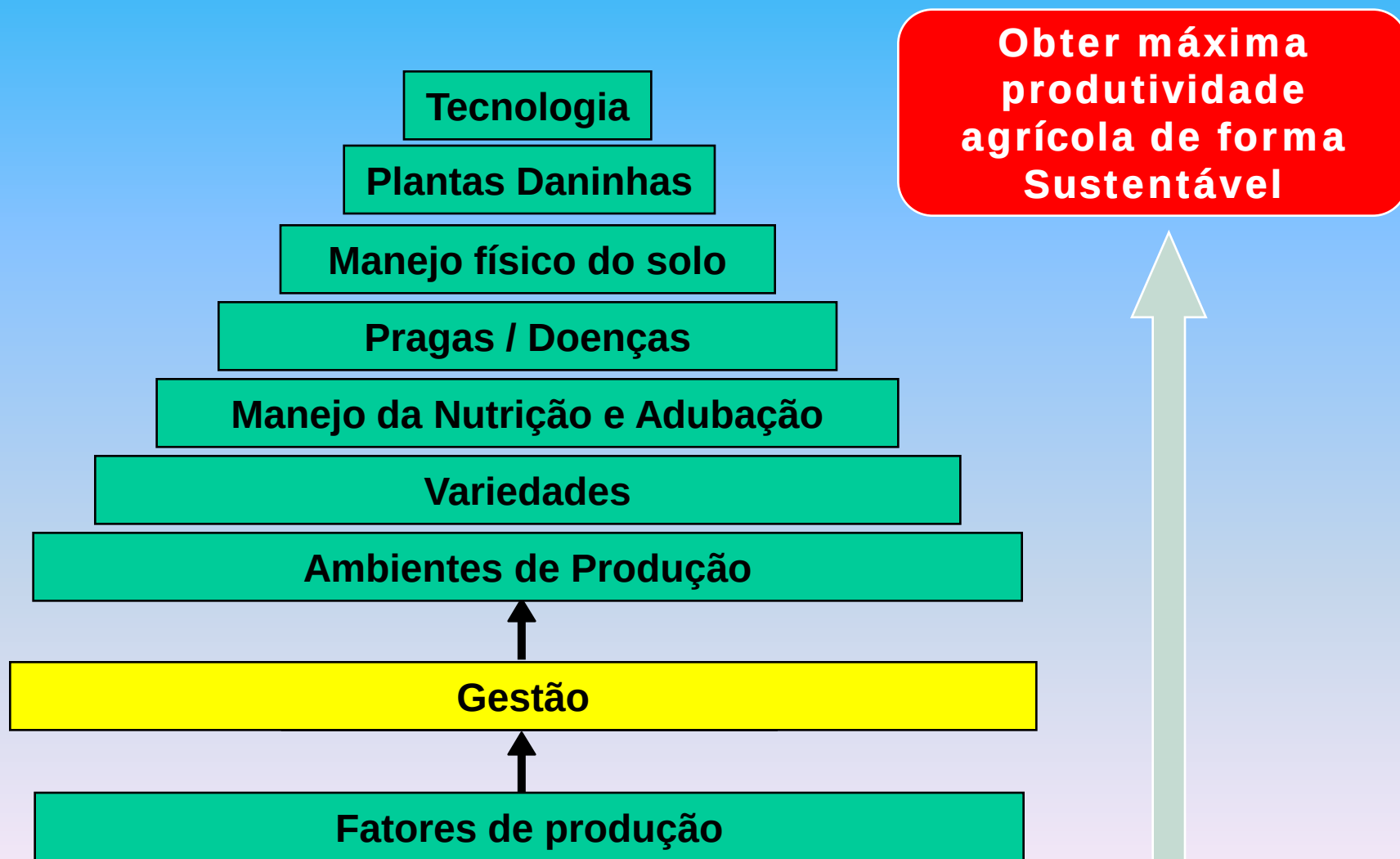
Controle recomendado: $\geq 3,0$ ninfas/m

Controle Usina São Manoel: $\geq 1,0$ ninfa/m

Início do monitoramento: outubro de 2012



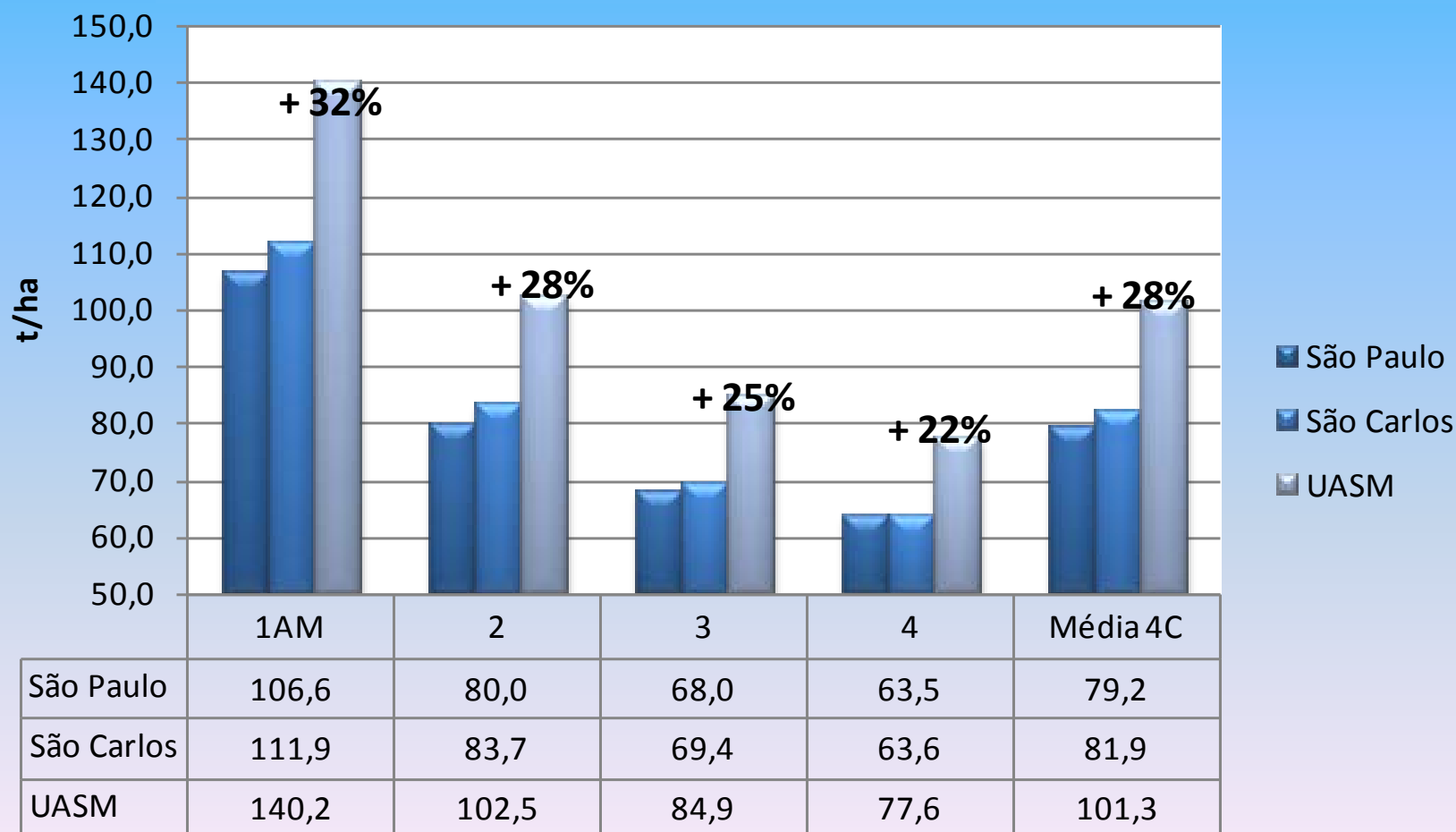
Fatores de produção





Resultado Safra 2011/12

Média de 4 cortes

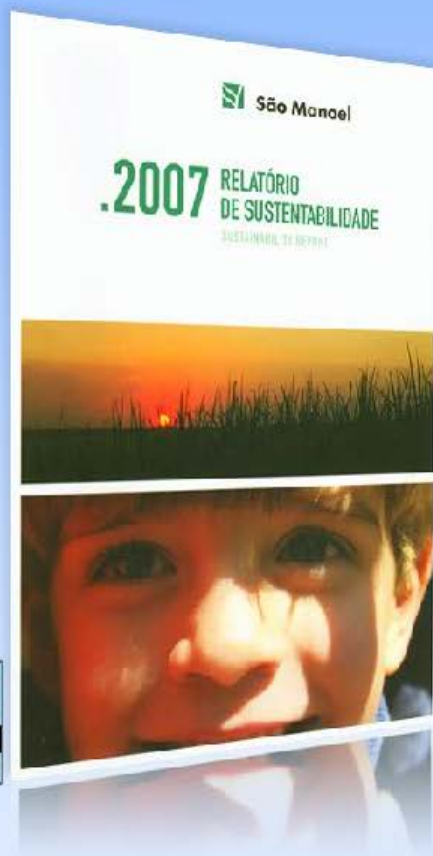




Reflexos no setor sucro-energético



Relatório de Sustentabilidade



CERTIFICATE

Bonsucro / Production and Chain of Custody



Certificate Number

Bonsucro - CUC - P&C -818844

Awarded to:

Name of Organization	Usina Açucareira São Manoel S/A
Group name (if applicable)	Copersucar
Address	Fazenda Boa Vista s/n, Cx Postal 127, zona rural, São Manuel - SP
Country	Brazil
Website	www.saomanoel.com.br
CUC Client number	PRJ 818844
Certified unit	São Manoel Mill
Certified product	Sugarcane
Certified Quantity	2.583.627 MT
In compliance with the following standard(s)	Bonsucro Production Standard – Version 3.0 – March 2011 Bonsucro M8 Chain of Custody Standard – Version 3.0 – March 2011 EU Renewable Energy Directive and Fuel Quality Directive Principles
Scope	Production and Chain of Custody Standard
Assessment type	Single-Site Organization
Date of first Bonsucro Certification	25/10/2011

Alfredo Gonzalez

Technical Manager - On behalf of
the Managing Director.

25/10/2011

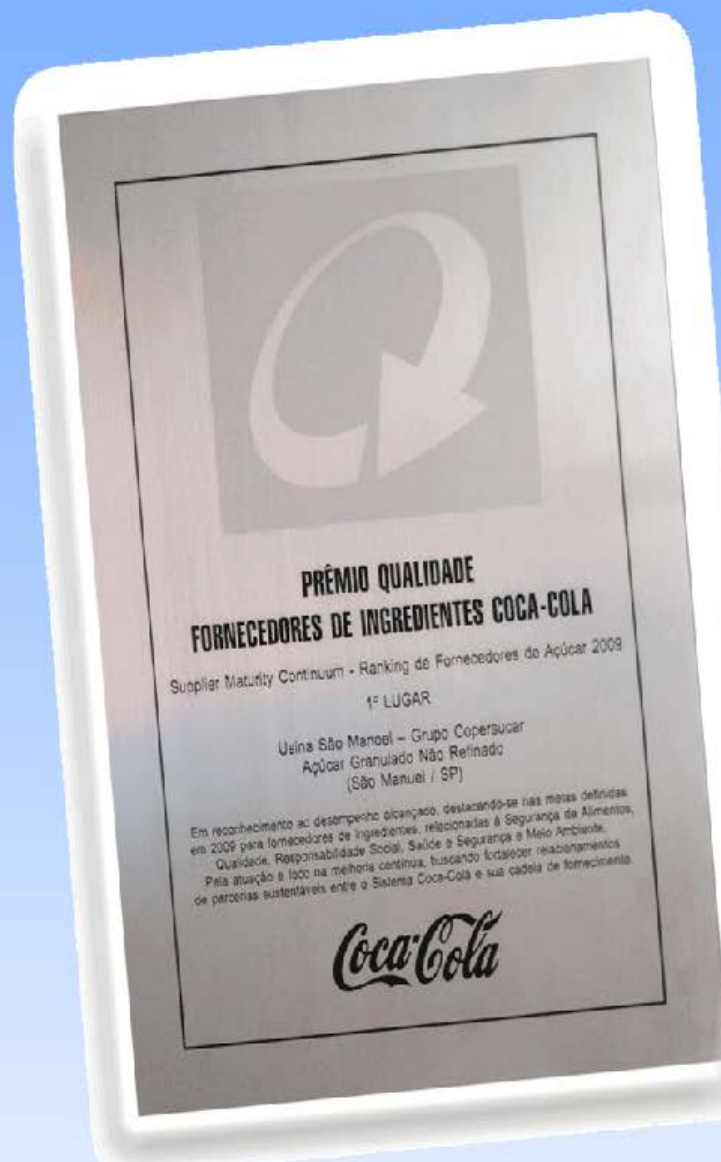
Valid From



Bonsucro Registration Number
00050

24/10/2014

Valid To



Obrigado !
taquintino@saomanoel.com.br
www.saomanoel.com.br

