



CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA

Workshop FAPESP
Controle Biológico
Cana-de-açúcar
Enrico De Beni Arrigoni

Controle Biológico das pragas da cana

- ✓ **SITUAÇÃO**
- ✓ **PROBLEMAS**
- ✓ **OPORTUNIDADES**
- ✓ **NOVOS DESAFIOS**



Pragas da cana no Brasil

<i>Diatraea saccharalis</i>	<i>Telchin licus licus e laura</i>	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	<i>Mahanarva posticata</i>	<i>Sphenophorus levis</i>
<i>Migdolus fryanus</i>	<i>Melanaphis sacchari</i>	<i>Saccharicoccus sacchari</i>	<i>Heterotermes tenuis</i>	<i>Neocapritermes parvus e opacus</i>
<i>Procornitermes triacifer</i>	<i>Velocitermes spp.</i>	<i>Nasutitermes spp.</i>	<i>Cylindrotermes spp.</i>	<i>Cornitermes cumulans e bequaerti</i>
<i>Pseudaletia sequax</i>	<i>Mocis latipes</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Elaterideos	<i>Amitermes spp.</i>
Pão-de-galinha	<i>Nasutitermes spp.</i>	<i>Hyponeuma taltula</i>	Pérola-da-terra	Gafanhotos
Paquinhas	Crisomelideos	<i>Naupactus spp.</i>	<i>Atta bisphaerica</i>	<i>Atta capiguara</i>

Pragas de solo

Pragas parte aérea

Importância econômica das pragas da cana

PREJÚZOS CAUSADOS PELAS PRAGAS EM CANA-DE-AÇÚCAR (POTENCIAL)

PRAGA	ÁREA DE OCORRÊNCIA (ha X 1000)	PREJUÍZO R\$/ha/ano	PREJUÍZO TOTAL Milhões de Reais
BROCA DA CANA	9000	370	3.330
CIGARRINHAS	4000	590	2.360
PRAGAS DE SOLO	1800	420	756
MIGDOLUS	500	1270	635
BROCA GIGANTE	850	630	536
SPHENOPHORUS	500	1060	530
SAÚVAS	800	210	168
TOTAL ANUAL			8.315

Problemas atuais

- ❖ Falta de formação acadêmica em CB;
- ❖ Poucos pesquisadores dedicados ao CB;
- ❖ Redução de custos e de mão-de-obra;
- ❖ Monitoramento deficiente;
- ❖ Redução da eficácia de controle;
- ❖ Necessidade de melhor avaliação econômica

- Redução na confiança e na aplicação do método;
- Redução da produtividade

Controle Biológico das pragas da cana

Atualmente as atividades de monitoramento dependem de mão-de-obra, que sofre pressão pela redução de contingente e de custos.

Há necessidade de incentivos para manutenção destas equipes até que outros métodos de monitoramento possam ser utilizados, com resultados semelhantes.



Controle Biológico de pragas da cana

QUAIS SÃO OS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO?

Foco em *Trichogramma galloi* e *Cotesia flavipes*.

Preservação de predadores:

- ✓ Formigas predadoras (*Pheidole* spp.);
- ✓ Dermaptera (predação de ovos, larvas e pupas);
- ✓ Aranhas (larvas e adultos).

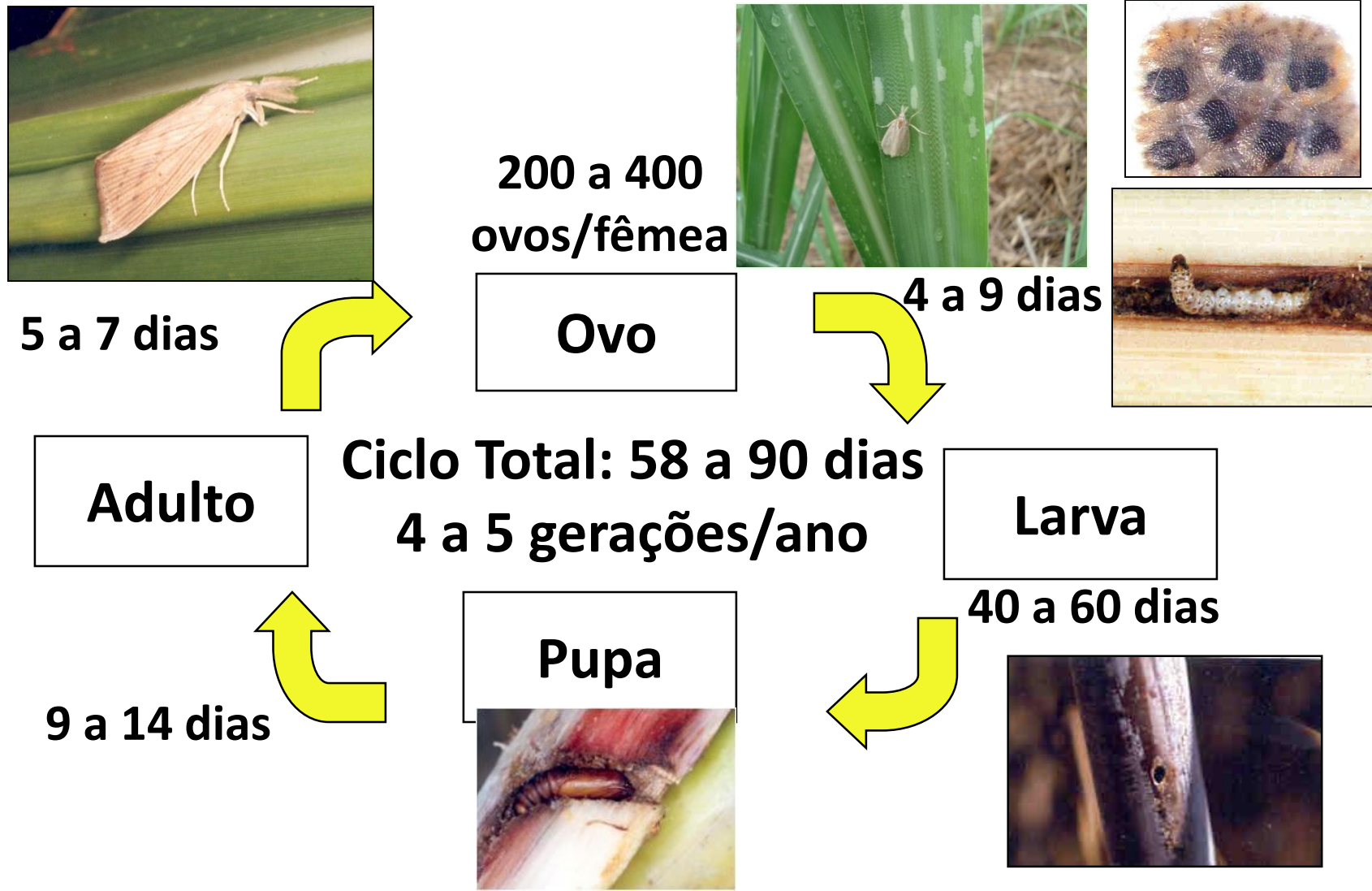
Emprego de agentes microbianos:

- ✓ Fungos (*Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*);
- ✓ Bt



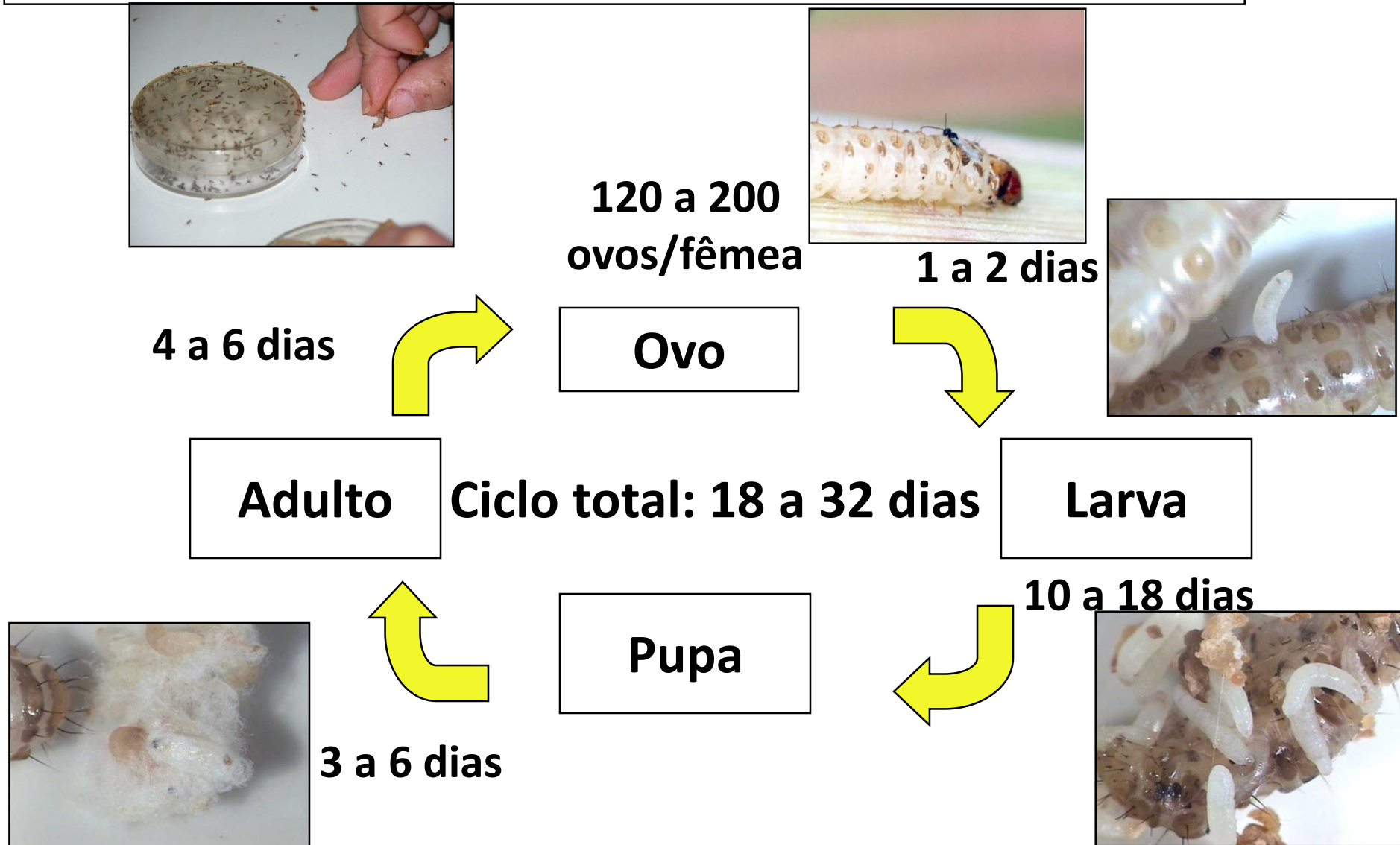
Broca da cana-de-açúcar

Ciclo reprodutivo - Metamorfose completa



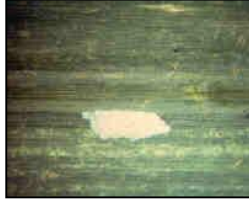
Cotesia flavipes

Ciclo reprodutivo - Metamorfose completa



Parasitóides da 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 DA BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR

É UM MÉTODO DE CONTROLE CONSAGRADO E ADOTADO POR PRODUTORES;

3 MILHÕES DE HECTARES ANUALMENTE TRATADOS;

60 LABORATÓRIOS DE PRODUÇÃO DE PARASITÓIDES;

MILHARES DE PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS NA PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DO MÉTODO;

EXISTEM OPORTUNIDADES DE MELHORIAS



Formação de mão-de-obra
Seleção de insetos;
Monitoramento;
Integração de métodos;

CONTROLE BIOLÓGICO - 60 A 80% DE EFICIÊNCIA DE CONTROLE – informação de usuários.

Parasitismo natural (Cotesia) 30% e taxa de multiplicação do parasitoide = 1:13



Parasitóides e predadores de cigarrinhas

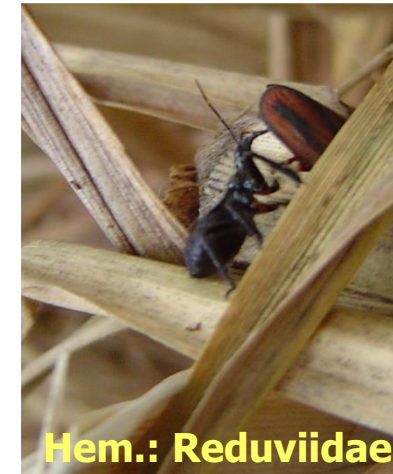
Foto: Heraldo Negri



Anagrus urichi



Col.: Carabidae



Hem.: Reduviidae



Dip.: Asilidae



Dip.: Syrphidae

CONTROLE BIOLÓGICO DA CIGARRINHA DA RAIZ DA CANA-DE-AÇÚCAR

É UM MÉTODO DE CONTROLE CONSAGRADO E ADOTADO POR MUITOS PRODUTORES;

>1,0 MILHÃO DE HECTARES ANUALMENTE TRATADOS;

EXISTEM OPORTUNIDADES DE MELHORIAS



Formação de mão-de-obra
Seleção de isolados;
Métodos de aplicação;
Formulação;
Monitoramento;
Integração de métodos;

RESULTADOS COM EFICIÊNCIA ACIMA DE 70% DE CONTROLE, COM UMA APLICAÇÃO.

PRAGAS DA CANA X MÉTODOS DE CONTROLE

PRAGAS	MÉTODOS DE CONTROLE						
	CB - PARASITÓIDES	CB - MICROBIANO	CB - NEMATÓIDES	CB - PREDADORES	CULTURAL	PLANTAS Bt	QUÍMICO
BROCA	Light Blue	Red	White	Red	Light Blue	Yellow	Light Blue
CIGARRINHAS	Red	Light Blue	White	Red	Light Blue	White	Light Blue
MIGDOLUS	White	White	Yellow	White	Light Blue	White	Light Blue
SPHENOPHORUS	White	Light Blue	Yellow	Red	Light Blue	Red	Light Blue
CUPINS (?)	White	White	White	White	White	White	Light Blue
HYPONEUMA	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BROCA GIGANTE	White	Yellow	Red	Red	Light Blue	Red	Light Blue
SAÚVAS	White	Red	White	White	Light Blue	White	Light Blue
ELASMO	White	White	White	Red	Light Blue	Red	White
DESFOLHADORAS	White	White	White	White	Light Blue	Red	Light Blue



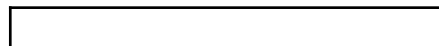
MÉTODO DESENVOLVIDO E EM APLICAÇÃO



MÉTODO EM DESENVOLVIMENTO



PODERÁ SER DESENVOLVIDO



BAIXA PROBABILIDADE DE SUCESSO

PRAGAS DA CANA X MÉTODOS DE CONTROLE

PRAGAS	MÉTODOS DE CONTROLE						
	CB - PARASITÓIDES	CB - MICROBIANO	CB - NEMATÓIDES	CB - PREDADORES	CULTURAL	PLANTAS Bt	QUÍMICO
BROCA	Light Blue	Red	White	Red	Light Blue	Yellow	Light Blue
CIGARRINHAS	Red	Light Blue	White	Red	Light Blue	White	Light Blue
MIGDOLUS	White	White	Yellow	White	Light Blue	White	Light Blue
SPHENOPHORUS	White	Light Blue	Yellow	Red	Light Blue	Red	Light Blue
HYPONEUMA	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
BROCA GIGANTE	White	Yellow	Red	Red	Light Blue	Red	Light Blue
SAÚVAS	White	Red	White	White	Light Blue	White	Light Blue
ELASMO	White	White	White	Red	Light Blue	Red	White
DESFOLHADORAS	White	White	White	White	Light Blue	Red	Light Blue



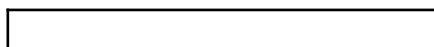
MÉTODO DESENVOLVIDO E EM APLICAÇÃO



MÉTODO EM DESENVOLVIMENTO



PODERÁ SER DESENVOLVIDO



BAIXA PROBABILIDADE DE SUCESSO

Desafios (broca da cana)

- ❖ Adaptação dos parasitóides (regiões);
- ❖ Seleção de insetos adaptados;
- ❖ Melhor entendimento do papel dos predadores e de como manejá-los;
- ❖ Refúgio para predadores;
- ❖ Treinamento de agrônomos, equipes técnicas e de campo;
- ❖ Desenvolver novas técnicas de monitoramento (métodos, sensores, etc);
- ❖ Avaliação econômica atualizada dos resultados de controle;
- ❖ Inclusão de plantas Bt no MIP da cana;
- ❖ Desenvolvimento de áreas de refúgio e estratégias de manejo de resistência, Variedades Bt.



Desafios (cigarrinhas)

- ❖ Seleção de isolados (regiões);
- ❖ Formulações X época de aplicação X desenvolvimento do canavial;
- ❖ Melhor entendimento do papel dos parasitóides das cigarrinhas;
- ❖ Melhor entendimento do papel dos predadores e de como manejá-los;
- ❖ Refúgio para predadores;
- ❖ Treinamento de agrônomos, equipes técnicas e de campo;
- ❖ Desenvolver novas técnicas de monitoramento (métodos, sensores, etc);
- ❖ Avaliação econômica dos resultados de controle;



CONTROLE DA BROCA

COMPARAÇÃO DE CUSTOS DE TRATAMENTOS - 1 APLICAÇÃO

TRATAMENTO	CUSTOS MÉDIOS (R\$/ha)				
	PRODUTO	APLICAÇÃO	SUPERVISÃO	TOTAL	
COTESIA	R\$ 18,00	R\$ 6,00	R\$ 12,00	R\$ 36,00	
CERTERO	R\$ 17,00	R\$ 30,00	R\$ 12,00	R\$ 59,00	
ALTACOR	R\$ 86,84	R\$ 30,00	R\$ 12,00	R\$ 128,84	

CONTROLE DA BROCA

COMPARAÇÃO DE CUSTOS DE TRATAMENTOS - 1 APLICAÇÃO

TRATAMENTO	CUSTOS MÉDIOS (R\$/ha)			
	PRODUTO	APLICAÇÃO	SUPERVISÃO	TOTAL
COTESIA	R\$ 24,00	R\$ -	R\$ 12,00	R\$ 36,00
CERTERO	R\$ 17,00	R\$ 30,00	R\$ 12,00	R\$ 59,00
ALTACOR	R\$ 86,84	R\$ 30,00	R\$ 12,00	R\$ 128,84

MÃO-DE-OBRA

CONTROLE QUÍMICO = 3 A 7 PESSOAS/USINA

CONTROLE BIOLÓGICO = 6 A 21 PESSOAS/USINA

Controle de pragas da cana

**Monitoramento;
Integração de métodos de controle;
Decisão de adoção do controle;
Apuração dos resultados;
Avaliação econômica;
Histórico de evolução das infestações.**

Softwares de gestão do controle



CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA

Enrico De Beni Arrigoni

enrico@ctc.com.br