

# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



2018

**José Robério C da Silva**

*Ing. De Central Analítica LTDA – Brasil*

[celso@centralanalitica.com.br](mailto:celso@centralanalitica.com.br)

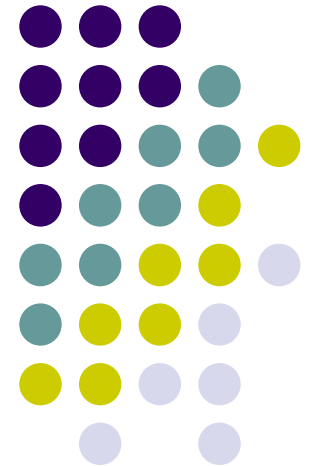
[celso.caldas@ifal.edu.br](mailto:celso.caldas@ifal.edu.br)

**Celso Caldas**

*Prof. Dr. Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Alagoas - Brasil*

[celso@centralanalitica.com.br](mailto:celso@centralanalitica.com.br)

[celso.caldas@ifal.edu.br](mailto:celso.caldas@ifal.edu.br)





# Calidad de la Caña

En la mayoría de las plantas de Brasil la calidad de la caña es obtenida por el **Sistema de Pago de Caña.**

¿Por qué pago de la caña?

- i. Normas ABNT
- ii. Normas CONSECAA



# ¿Por qué pago de la caña?

$$\text{ATR} = \text{PC} \times 1,0526 \times ((100 - \text{PI})/10) + \text{ARC} \times ((100 - \text{PI})/10)$$

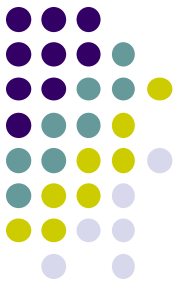
Donde:

- ATR → Azúcares Totales Recuperables (kg/t)
- PC → Pol%caña
- PI → Perdidas Industriais (%)
- ARC → Azúcares Reductores%caña

Para San Pablo (Pérdidas de 8,5%)

$$\text{ATR} = (\text{PC} \times 9,6313) + (\text{ARC} \times 9,15)$$

# ¿Por qué pago de la caña?



Previsión para cosecha 2018/2019

**650.000.000 t de caña**

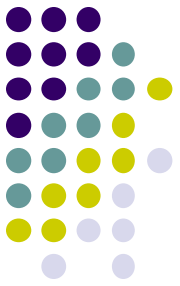
Promedio del ATR em la caña = 140 kg/t

Valor Promedio del kg ATR = R\$ 0,65 (U\$ 0.1857)

Valor total envolvido = R\$ 59.150.000.000,00 (**U\$ 16.900.000.000,00**)

Sistema del pago → **SEGURO Y CONFIABLE**

# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



**El Programa se base en el cumplimiento y  
seguimiento de las exigencias establecidas en  
las Normas (ABNT y CONSECANA)**

# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



- **Calibración de la balanza de carreteras:** Por la Norma ABNT N° 16271 se deben realizar dos calibraciones de la balanza de carreteras
- **Unidad Individual de Transporte:** Para efecto de muestreo, análisis y ponderación de resultado con la carga de caña se considera como Unidad Individual de Transporte cada uno de los compartimentos que componen un camión cañero



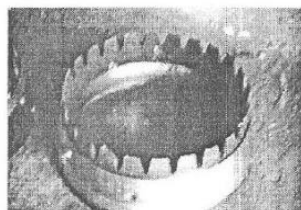
# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



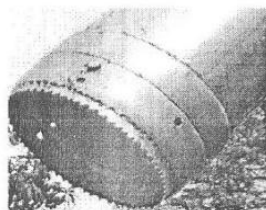
- **Porcentaje de caña analizada:** Por fondo agrícola

<b>NÚMERO DE UNIDADES DE TRANSPORTE</b>	
<b>Entregues/día</b>	<b>Amostradas/día</b>
01-05	Todas
06-07	5
08-10	8
11-15	10
16-25	12
26-35	13
36-45	15
46-55	16
56-70	17
71-85	19
86-100	20
>100	>23

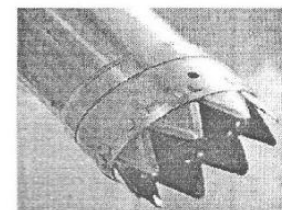
- **Muestreo de la caña:** Las cargas son sorteadas por un sistema electrónico. Las sondas son estandarizadas, pero solamente con tres coronas homologadas de acuerdo con la Norma ABNT N° 16271



Coroa dentada

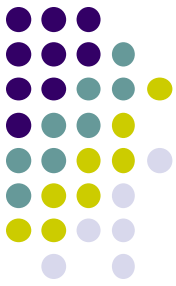


Coroa serrilhada



Coroa dentada


# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR

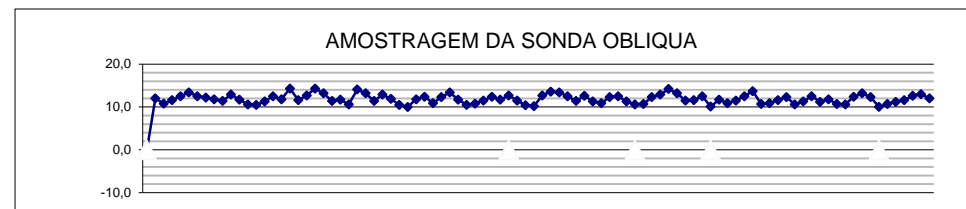


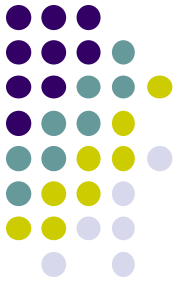
- Control de mantenimiento de la corona de la sonda

		REGISTRO	Código:
		<b>Manutenção da Coroa da Sonda</b>	Grupo: Equipamento Subgrupo: Operação / Aferição Página: 1 de 1
UNIDADE:			
SONDA OBLIQUA DEDINI COROA DA SONDA LABORATÓRIO PCTS			
RELATÓRIO DE CONFERÊNCIA DE MANUTENÇÃO DA COROA DA SONDA			MÊS MARÇO 2016
Data	Troca/ Manutenção	Observação	Responsável
01/03/16	TROCA	FOI TROCADA A COROA DA SONDA, POIS OS DENTES NÃO ESTAVAM AMOLADOS	
07/03/16	Manutenção	AMOLAGEM DOS DENTES	
10/03/16	TROCA	TROCA DE COROA, DEVIDO A QUEBRA DE UM DOS DENTES	

- **Cantidad de muestra:** 10 kg establecidos por la ABNT a través de la Norma N° 16271.

		REGISTRO	Código:				
		<b>Aferição Amostragem da Sonda</b>	Grupo: Equipamento Subgrupo: Operação/Aferição Página: 1 de 1				
UNIDADE:							
SONDA OBLIQUA DEDINI AMOSTRAGEM DA SONDA POR COLETA LABORATÓRIO PCTS							
PESO AMOSTRAGEM DA SONDA > 10 Kg			MÊS MARÇO 2016				
Data	Turno	HORA	Peso Amostragem (Kg)	Diferença	STATUS	Observações	Responsável
01/03/16	A	2:00	12,0	2,00	OK		
02/03/16	B	10:00	10,8	0,80	OK		
03/03/16	C	18:00	11,1	1,10	OK		
04/03/16				-10,00			
05/03/16				-10,00			




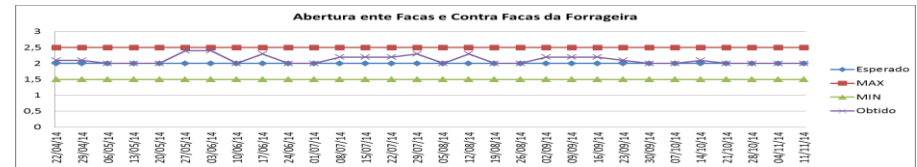


# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR


- Preparación de muestra

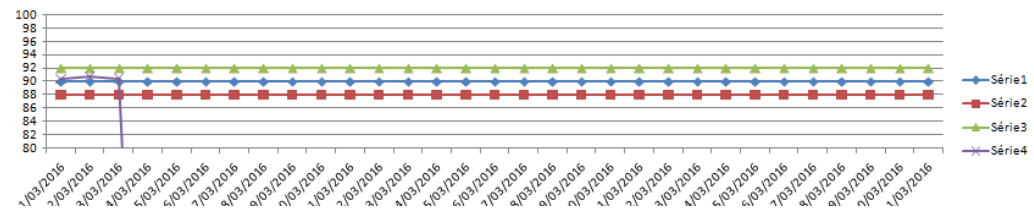
Distancia del cuchillos y contra-cuchillas → 2,0 mm ± 0,5

		REGISTRO <b>Aferição de Facas da Forrageira</b>			Código: Grupo: Equipamento Subgrupo: Operação/ Aferição Página: 1 de 1
UNIDADE: POTIRENDABA DESINTEGRADOR IRBI DISTÂNCIA ENTRE A FACA E A CONTRA FACA LABORATÓRIO PCTS					
VALOR ESPERADO 2,0 mm +/- 0,5 mm					ANO 2016
Data	Turno	Distância	Status	Observação	Responsável
03/04/16	B	2,3	S		
10/04/16	C	2,3	S		
17/04/16	A	2,3	S		
24/04/16	B	2,4	S	FOI TROCADO AS FACAS	
01/05/16					

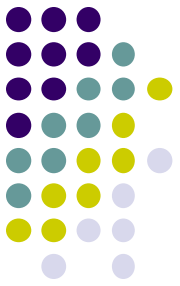


Índice de Preparación – IP → 90% ± 2

		REGISTRO <b>Índice de Preparo do Desintegrador</b>			Código: Grupo: Equipamento Subgrupo: Operação / Aferição Página: 1 de 1			
UNIDADE: DESINTEGRADOR IRBI ÍNDICE DE PREPARO DIÁRIO (TURNO) LABORATÓRIO PCTS								
VALOR ESPERADO 88,00 a 92,00%								
Data	Hora	Turno	L1 (°Z)	L2 (°Z)	Leitura	Índice Preparo (%)	Observação	Responsável
01/03/2016	9:00	A	10,38	10,69	11,66	90,35		
02/03/2016	#####	A	10,74	10,59	11,75	90,77		
03/03/2016	9:45	A	10,15	10,39	11,35	90,48		
04/03/2016								



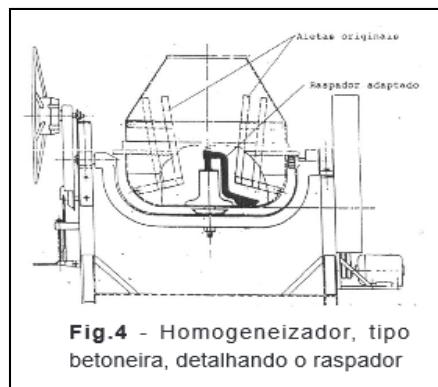
# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



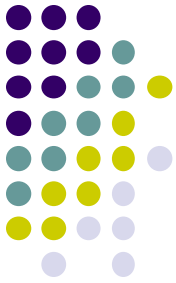
- Accionamiento de la forragera (Norma ABNT N° 16226): Después de los dos mostreos dado por la sonda




- **Homogeneización de las muestras:** Norma ABNT N° 16226



# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



- **Pesaje de la muestra para análisis y bagazo (PBU)**



REGISTRO

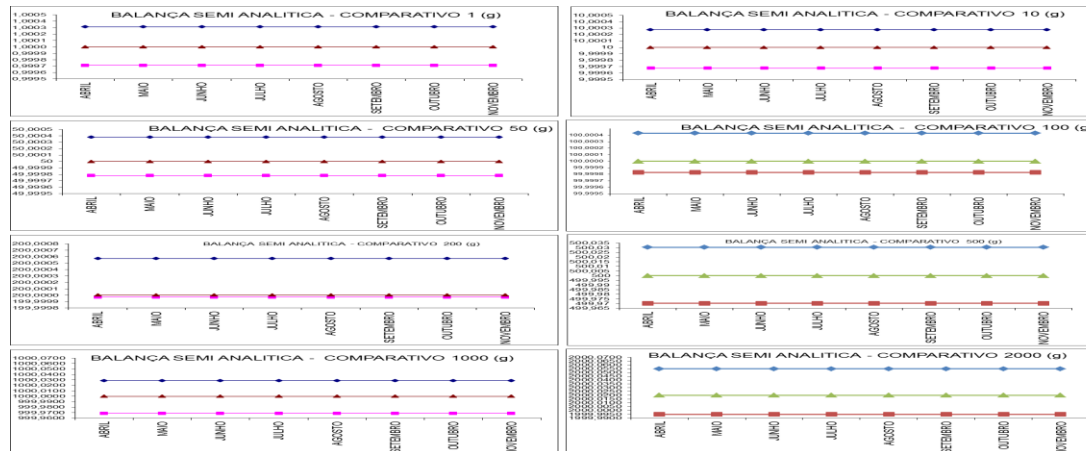
**Aferição Balança Semi-Analitica**

Código:  
Grupo: Equipamento  
Subgrupo: Operação /Aferição  
Página: 1 de 1

UNIDADE:									
MASTER					EQUIPAMENTO				
Número	Valor nominal	Valor Real	Desvio	Validade	Código :				
03.001.00	1	1,000012	0,000012	26/02/2013	Descrição :	Balança Semi-Analitica			
03.001.00	10	9,999975	0,000025	26/02/2013	Marca :				
03.001.00	50	50,00008	0,00008	26/02/2013	Modelo :				
03.001.00	100	100,0001	0,00013	26/02/2013	N° Serie :				
03.001.00	200	200,0003	0,00027	26/02/2013	Precisão :	0,01			
03.002.00	500	500,0004	0,00040	26/02/2013	Incerteza Master	0,0015			
03.002.00	1000	999,9988	0,00120	26/02/2013	Tolerância	0,03			
1003701	2000	2000,025	0,025000	01/12/2009					

AFERIÇÃO										
Data	1	10	50	100	200	500	1000	2000	Status	Responsável
03/04/2016	1,0000	10,0000	50,0000	100,0000	200,0000	500,0000	1000,0000	2000,02	S	
10/04/2016	1,0000	10,0000	50,0000	100,0000	200,0000	500,0000	1000,0000	2000,02	S	
17/04/2016	1,0000	10,0000	50,0000	100,0000	200,0000	500,0000	1000,0000	2000,02	S	
24/04/2016										



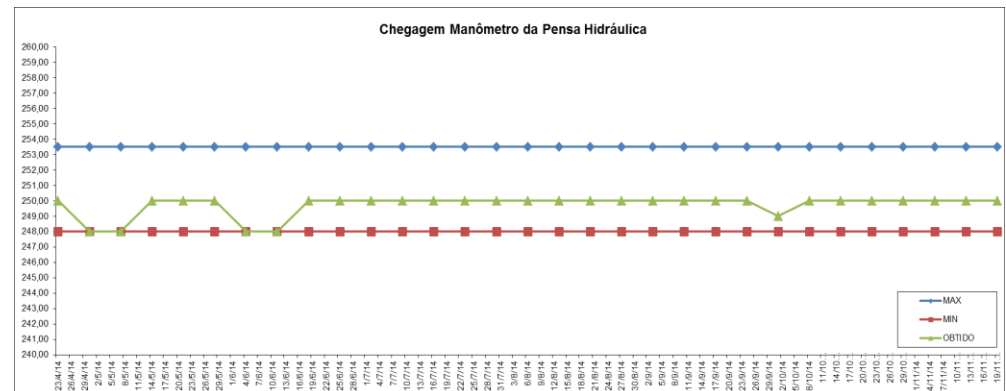
# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



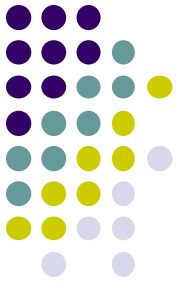
- Extracción del caldo → Prensa (250kgf/cm<sup>2</sup>/min)



REGISTRO		Código :					
 <b>Aferição de Prensa Hidráulica</b>		Grupo : Equipamento					
		Subgrupo: Operação / Calibração					
Página 1 de 1							
UNIDADE:							
EQUIPAMENTO							
Código	Descrição	Marca	Modelo	N° Serie	Precisão	Incerteza Master	Tolerância
	Prensa Hidráulica	DEDINI			1,00	1,00	5,00
MASTER							
Certificado RBC Célula Carga	Valor nominal	Valor Real	Desvio	Data Calibração Célula Carga	Validade		
	250,00	250,00	5,00		1 Ano		
Data	Turno	Hora	Leitura Manômetro Prensa	STATUS	Responsável		
01/04/16	A	7:05	250,00	S			
	B	15:21	248,00	S			
	C	23:22	247,00	S			



# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



- **Análisis del caldo: refratometro y sacarimetro**

REGISTRO		UNIDADE:					
Aferição do Sacarimetro		EQUIPAMENTO					
Código	Descrição	Marca	Modelo	N° Serie	Precisão	Incerteza Master	Tolerância
	Sacarimetro				0,10	0,00	0,10
MASTER							
Número	Valor nominal	Valor Real	Desvio	Validade			
99,41	99,410	0,10000	5 Anos				
TURNO	Data	Hora	Temperatura Equipamento °C	Valor Obtido Quarto	Valor Padrão Quarto	Status	Responsável
A	01/04/16		23,0	99,410	99,410	S	
B			21,5	99,410	99,410	S	
C			21,0	99,410	99,410	S	
A	02/04/16			99,410			
B				99,410			
C					99,410		


REGISTRO		UNIDADE:					
Aferição de Sacarimetro		EQUIPAMENTO					
Código	Descrição	Marca	Modelo	N° Serie	Precisão	Arteza Solu	Tolerância
	Sacarimetro	ANTON PAR		23239	0,01	0,01	0,10
TESTE DE REPETITIVIDADE DO SACARÍMETRO DO PCTS COM SOLUÇÃO DE SACAROSE							
Amostragem	Solução 25 °Z	Solução 50 °Z	Solução 75 °Z	Solução 100 °Z	Observações	Responsável	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Desvio Padrão	*DIV/0!	*DIV/0!	*DIV/0!	*DIV/0!			


REGISTRO		UNIDADE:					
Aferição de Sacarimetro		TESTE DE LINEARIDADE DO SACARÍMETRO DO PCTS					
		FAIXA = 0°Z					
N	Leitura	Interpolação	Diferença ± 0,03 Z	Mayor Valor	Menor Valor		
1	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	INTERPOLAÇÃO	
2	0,00	0,01	-0,01	0,01			
3	0,02	0,01	0,01				
4	0,00	0,01	-0,01				
5	0,00	0,01	-0,01				
Média			0,00				
		FAIXA = 25°Z					
N	Leitura	Interpolação	Diferença ± 0,03 Z	Mayor Valor	Menor Valor		
1	24,87	24,88	-0,01	24,89	24,87	INTERPOLAÇÃO	
2	24,89	24,88	0,01	24,88			
3	24,89	24,88	0,01				
4	24,89	24,88	0,01				
5	24,89	24,88	0,01				
Média			0,01				
		FAIXA = 50°Z					
N	Leitura	Interpolação	Diferença ± 0,03 Z	Mayor Valor	Menor Valor		
1	50,07	50,04	0,03	50,08	50,00	INTERPOLAÇÃO	
2	50,00	50,04	-0,04	50,04			
3	50,08	50,04	0,04				
4	50,02	50,04	-0,02				
5	50,00	50,04	-0,04				
Média			-0,01				

# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR

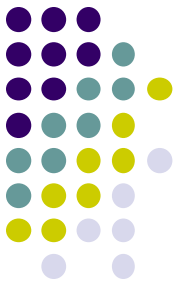


- **Condiciones generales**

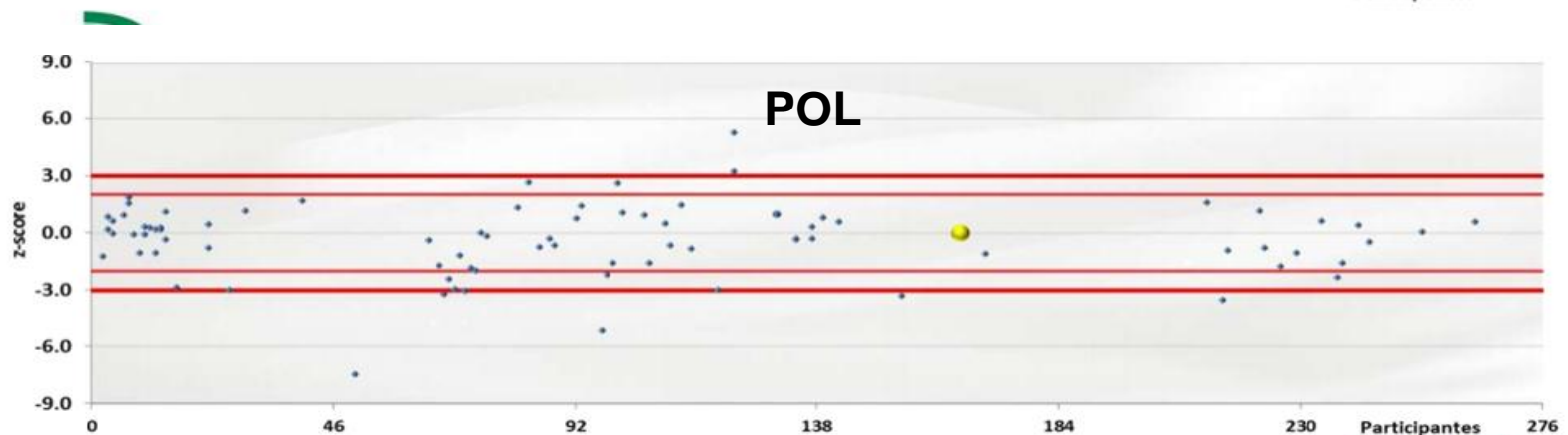
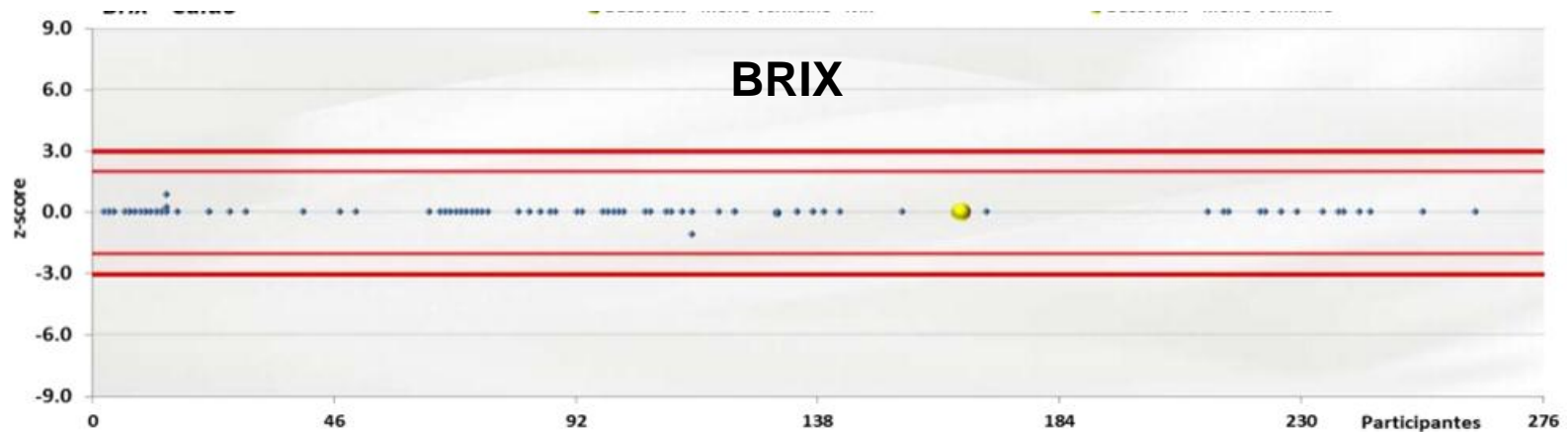
		REGISTRO						Código :	
		Inspeção de Rotina Laboratório PCTS						Página 1 de 1	
<b>UNIDADE:</b>									
Data	Item	TURNO A		TURNO B		TURNO C		NOTAS:	
		Nome		Nome		Nome			
		S	N	S	N	S	N		
	1	Foi realizado o DDS?							
	2	A troca de turno ocorreu no local de trabalho?							
	3	Algum problema foi relatado pelo turno anterior? Qual?							
	4	Os equipamentos estão limpos?							
	5	Os equipamentos estão trabalhando corretamente?							
	6	Foi realizada assepsia no desintegrador e betorneira?							
	7	A coroa da sonda oblíqua está em bom estado?							
	8	Todos os objetos estão em seus devidos locais?							
	9	Os pisos internos e externos estão limpos?							
	10	Os reagentes e soluções estão preparadas para as análises?							
	11	A equipe de manutenção está dando o suporte necessário?							
	12	Nível e Condição do Óleo da Prensa							
Observações:									

		REGISTRO					Código :		
		Temperatura do Ar Condicionado PCTS					Grupo : Equipamento		
								Subgrupo: Operação / Calibração	
								Página 1 de 1	
<b>UNIDADE:</b>									
Data	Hora	Turno	Temperatura Esperada 20 °C ± 5 °C	Valor Obtido	Diferença	Status	Responsável		
01/03/16	7:00	A	20,0	21,00	-1,00	OK	Flavio		
	15:05	B	20,0	20,00	0,00	OK	Rogerio		
	23:02	C	20,0	22,00	-2,00	OK	Jose Alves		
02/03/16		A							
		B							
		C							

# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



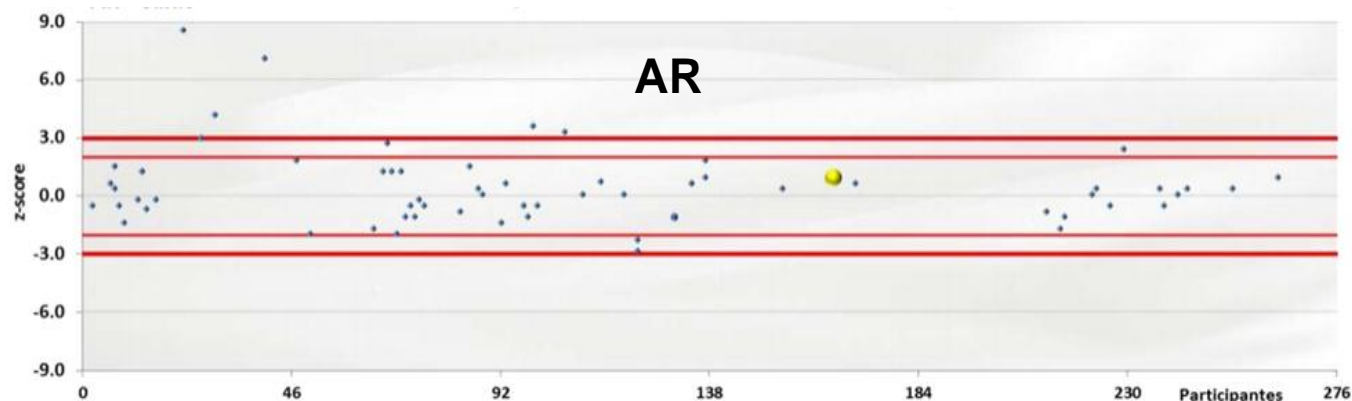
- **RESULTADOS Y DISCUSIÓN → Programas INTER LABORATORIAIS → CTC**



# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR

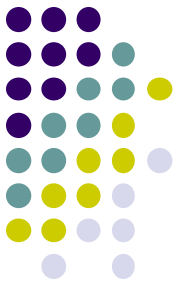


- **RESULTADOS Y DISCUSIÓN → Programas INTRA y INTER LABORATORIAIS → CTC y GRUPO**



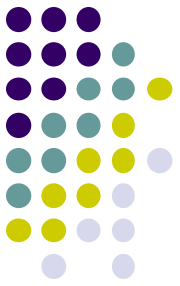
Parâmetro	Usina 01 (Estudada)	Usina 02	Usina 03	Diferença 01 X 02	Diferença 01 X 03	Diferença Máxima Permitida
Brix (%)	19,0	19,3	19,2	- 0,30	- 0,02	± 0,6
Leit Sac (°Z)	68,40	69,14	67,20	- 0,74	+ 1,20	± 1,72
AR (%)	1,03	1,00	1,04	+ 0,30	- 0,10	± 0,40

# PROGRAMA DE GESTIÓN DEL LABORATÓRIO DE CAÑA DE AZÚCAR



## CONCLUSIONES

- Herramientas simples y de fácil ejecución
- Necesita un seguimiento sistemático por parte del gestor
- Transmite certeza y confianza en las actividades del laboratorio y datos confiables de la calidad de caña
- Lo Programa es constantemente evaluado y actualizado para que cada vez se haga más eficiente.



GRACIAS

José Robério

[roberio@centralanalitica.com.br](mailto:roberio@centralanalitica.com.br)