XXIII ENCONTRO TÉCNICO AESABESP

CARTA DE CONTROLE DE PRECISÃO

QUIM. ODAIR KATSUTOMO AUGUSTO

Departamento de Controle da Qualidade dos Produtos Água e Esgotos

06/08/2012

sabesp

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

INTRODUÇÃO

sabesp

INTRODUÇÃO

Ferramentas de controle de qualidade

⬇

Garantia da qualidade

⬇

Consistência de resultados

INTRODUÇÃO

Carta de Controle

- Gráfico de acompanhamento diário;
- Confiabilidade e desvios do processo;
- Ações preventivas.

INTRODUÇÃO

Ensaios em duplicata

- Avaliar precisão entre ensaios nas condições de repetitividade;
- Desvio padrão da diferença para cada faixa de concentração, portanto várias planilhas;
- Tendência da imprecisão, normalmente não avaliadas.

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é obter um gráfico de controle de precisão para ensaio, utilizando os resultados de duplicata, para diferentes concentrações do analito.

MATERIAL E MÉTODOS

sabesp

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DO LIMITE DA DUPLICATA (**LDP**) COM USO DE DADOS HISTÓRICOS

- Diferença entre duplicatas (**DD**) = $X_1 - X_2$;
- Estabelecimento das faixas, exclusão do valor atípico, média, desvio padrão e limite da repetitividade (r)

$$r = t_{(n-1)}\sqrt{2}.S$$ (DOC-CGCRE-008)

Onde:

S = desvio padrão das diferenças das duplicatas;
t = coeficiente de Student

- Equação da variabilidade do ensaio – (**LDP**)

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DO (**LDP**) PELA FÓRMULA DE HORWITS, MODIFICADO POR THOMPSON (DOC-CGCRE-008)

$\sigma = 0{,}22.C$ se $C < 1{,}2.10^{-7}$

$\sigma = 0{,}02.C^{0{,}8495}$ se $1{,}2.10^{-7} \leq C \leq 0{,}138$

$\sigma = 0{,}01.C^{0{,}5}$ se $C > 0{,}138$

Onde: C = Concentração expressa em frações decimais;

σ = Limites de aceitabilidade das duplicatas.

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DOS DADOS PARA PLOTAR NA CARTA DE CONTROLE DE PRECISÃO (mesma carta com diferentes concentrações do analito).

$$\textbf{Valor normalizado (VN)} = \frac{DD}{LDP}$$

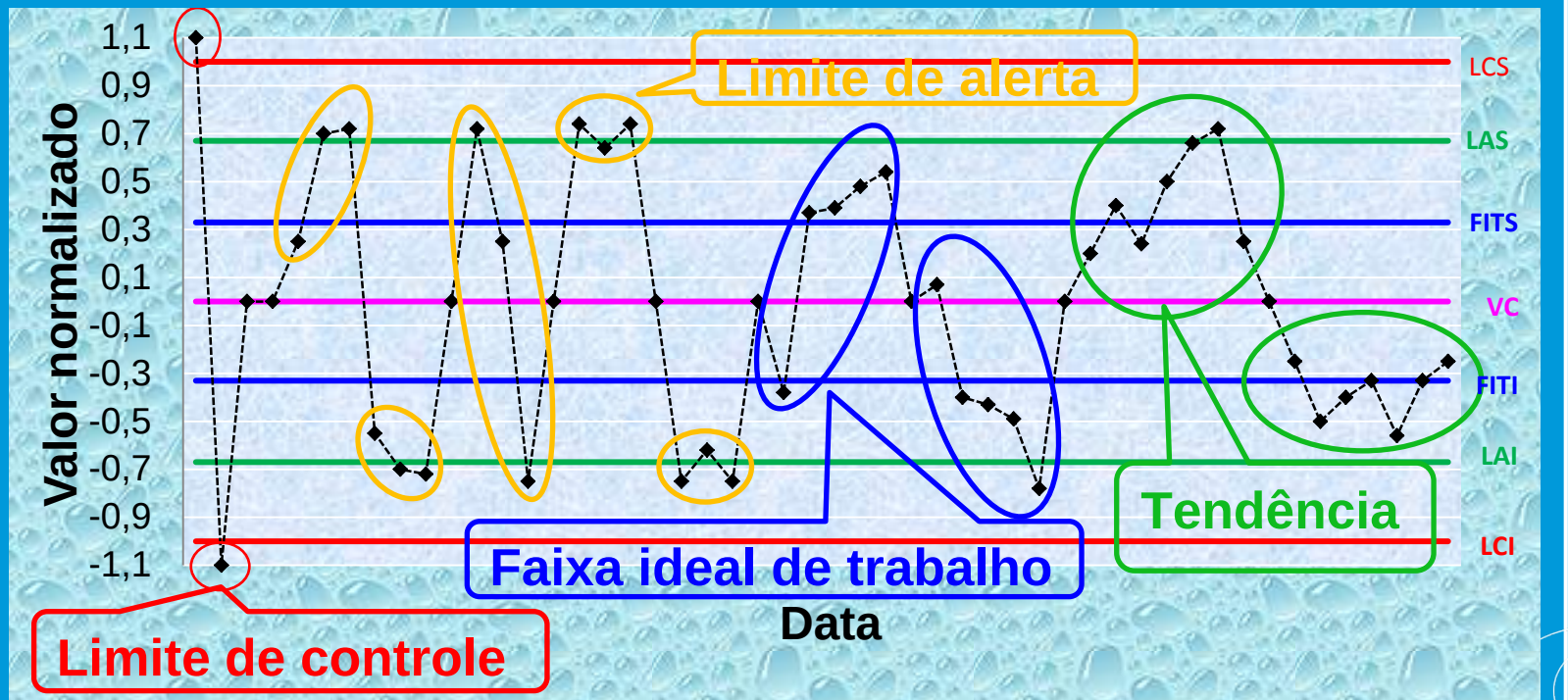
MATERIAL E MÉTODOS

CONSTRUÇÃO DA CARTA DE CONTROLE DE PRECISÃO

LCS – Limite de controle superior (+1)
LAS – Limite de alerta superior (+0,67)
FITS – Faixa ideal de trabalho superior (+0,33)
VC – Valor central (0.0)
FITI – Faixa ideal de trabalho inferior (-0,33)
LAI – Limite de alerta inferior (-0,67)
LCI – Limite de controle inferior (-1)

MATERIAL E MÉTODOS

AVALIAÇÃO DA CARTA DE CONTROLE DE PRECISÃO



Fonte: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

RESULTADOS

sabesp

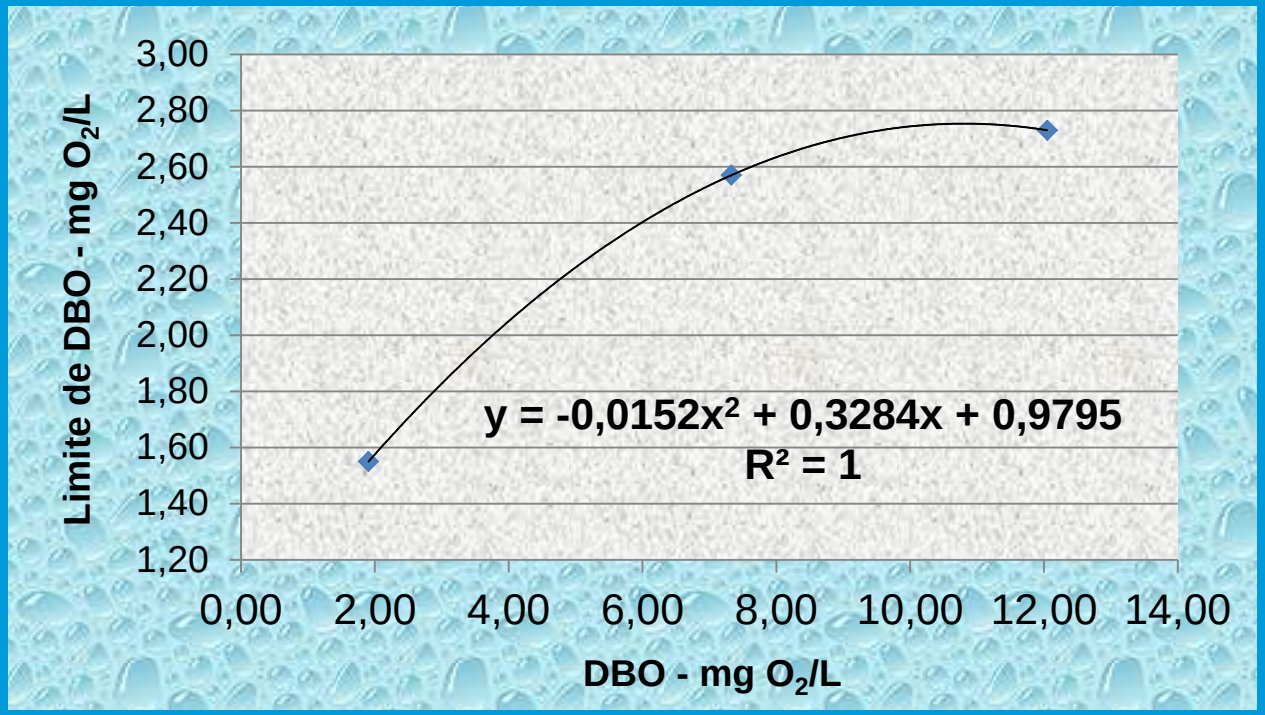
RESULTADOS

Dados históricos do ensaio de DBO (mg O_2/L)

Faixa de concentração	Média	Limite da duplicata
0 a 5	1,91	1,55
5 a 10	7,33	2,57
> 10	12,05	2,73

RESULTADOS

Equação da variabilidade para cálculo de (**LDP**) do ensaio de DBO utilizando dados históricos



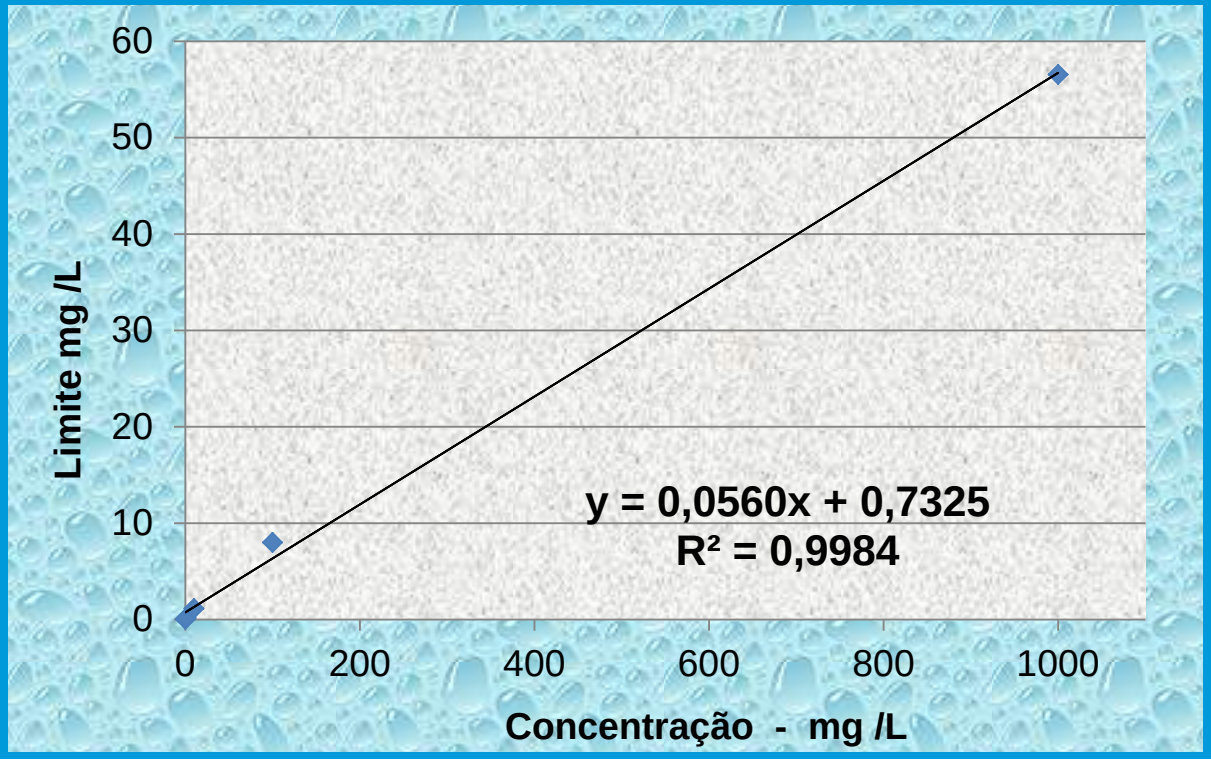
RESULTADOS

Fórmula de HORWITS, modificado por Thompson

Concentração (ppm)	Fração decimal	Limite da duplicata
0,12	0,00000012	0,026
1	0,000001	0,160
10	0,00001	1,131
100	0,0001	7,999
1000	0,001	56,563

RESULTADOS

Equação da variabilidade para cálculo de (**LDP**) de DBO utilizando Fórmula de HORWITS, modificado por Thompson



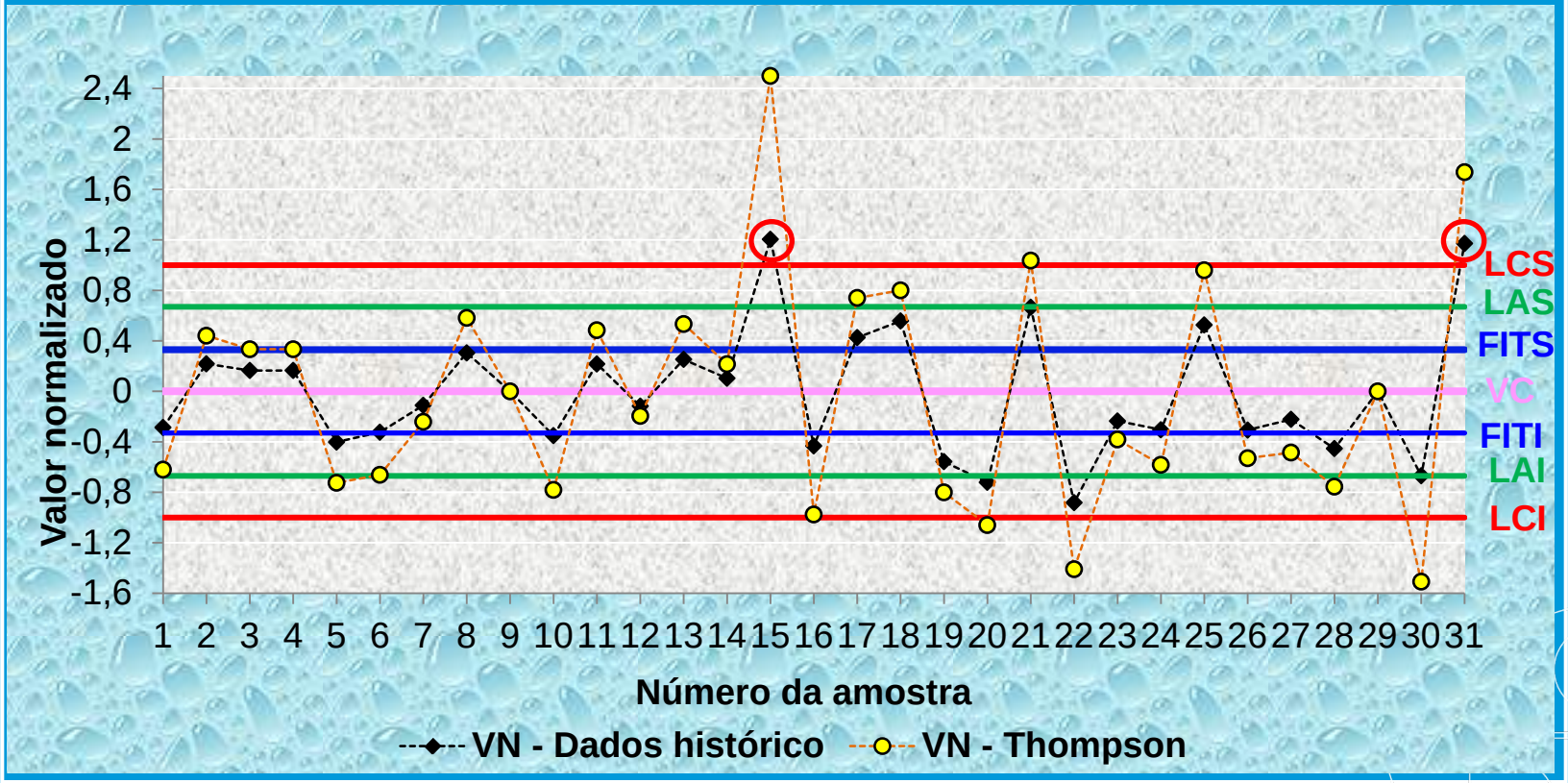
RESULTADOS

Tabela de resultados do ensaio das duplicatas de DBO

Nº da amostra	Resultado X_1	Resultado X_2	Média Entre X_1 e X_2	DD Entre X_1 e X_2	LDP Dados histórico	VN Dados histórico	LDP Thompson	VN Thompson
1	3,9	4,5	4,2	-0,6	2,09	**-0,29**	0,968	**-0,62**
2	11,5	10,9	11,2	0,6	2,75	**0,22**	1,360	**0,44**
3	3,1	2,8	2,95	0,3	1,82	**0,17**	0,898	**0,33**
4	3,1	2,8	2,95	0,3	1,82	**0,17**	0,898	**0,33**
5	1,4	2	1,7	-0,6	1,49	**-0,40**	0,828	**-0,72**
6	2,8	3,4	3,1	-0,6	1,85	**-0,32**	0,906	**-0,66**
7	9	9,3	9,15	-0,3	2,71	**-0,11**	1,245	**-0,24**
8	2,5	2	2,25	0,5	1,64	**0,30**	0,859	**0,58**
9	3,1	3,1	3,1	0	1,85	**0,00**	0,906	**0,00**
10	4,8	5,6	5,2	-0,8	2,28	**-0,35**	1,024	**-0,78**

RESULTADOS

Gráfico da carta controle de precisão das duplicatas de DBO



CONCLUSÃO

sabesp

CONCLUSÃO

É possível utilizar a ferramenta em diferentes concentrações e avaliar conforme critérios da carta de controle.

DÚVIDAS??

Email_odairkaugusto@sabesp.com.br

sabesp

sabesp

OBRIGADO

