

CONTRATANTE : Instrutemp Instrumentos de Medição Ltda
ENDEREÇO : Rua Fernandes Vieira, 156 - São Paulo - SP
INTERESSADO : O mesmo
ENDEREÇO : O mesmo

INSTRUMENTO : Medidor de pH
FAIXA DE MEDIÇÃO : (-9 à 23) pH / (-1999,9 à 1999,9) mV
VALOR DE UMA DIVISÃO : 0,001 pH / 0,1 mV
MARCA : Instrutemp
MODELO : ITPH-3000
IDENTIFICAÇÃO : FQ-PHC-01
NÚMERO DE SÉRIE : 130100389
IDENTIFICAÇÃO DO ELETRÔDO : 1383/23

DATA DA CALIBRAÇÃO : 28/09/2023
PRÓXIMA CALIBRAÇÃO : Determinado pelo cliente
DATA DA EMISSÃO : 29/09/2023

TEMPERATURA DO AR : 20,7 °C ± 0,3 °C **TEMPERATURA DE REFERÊNCIA :** 25 °C
UMIDADE RELATIVA DO AR : 54 %ur ± 2 %ur **LOCAL DA CALIBRAÇÃO :** Laboratório da ELUS

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :
O instrumento foi calibrado conforme procedimento PCFQ-001

A calibração da referência elétrica do medidor de pH foi realizada, gerando uma tensão conhecida com um padrão e, realizando as leituras de um ciclo no avanço e outro no retorno por duas vezes, expressando nos resultados a média das leituras, tanto na escala de pH, como na escala de mV. A calibração do medidor de pH com o seu eletrôdo foi efetuada utilizando Material de Referência Certificado (MRC), efetuando a leitura no(s) ponto(s) de calibração intermediário(s) por três vezes e declarando a média dos resultados, juntamente declarado os valores obtidos pelo instrumento ou o valor do Material de Referência Certificado (MRC) dos demais pontos.

PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S) :

Calibrador Multifunções, id. EL-021 calibrado por lab. RBC - CAL 0439 em 28/06/23 sob certificado E152312/23 com validade até jun/2024.
Termohigrômetro digital, id. EL-1085 calibrado por lab. RBC - CAL 0439 em 24/06/23 sob certificado E122312A/23 com validade até jun/2024.
Termômetro Digital, id. EL-1054 calibrado por lab. RBC - CAL 0439 em 31/10/22 sob certificado R0450/22 com validade até out/2023.
Material de Referência Certificado pH 4,0, id. EL-666/7 certificado por EMA PMR-003 em 20/06/22 sob certificado Lote: 0622-ELPH4-0911 com validade até dez/2023 - Validade de uso após abertura do frasco: 30/12/2023
Material de Referência Certificado pH 7,0, id. EL-667/7 certificado por EMA PMR-003 em 20/06/22 sob certificado Lote: 0622-ELPH7-0912 com validade até dez/2023 - Validade de uso após abertura do frasco: 30/12/2023
Material de Referência Certificado pH 10, id. EL-668/7 certificado por EMA PMR-003 em 20/06/22 sob certificado Lote: 0622-ELPH10-0913 com validade até dez/2023 - Validade de uso após abertura do frasco: 30/12/2023

GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO
TÉCNICO EXECUTANTE: MARCOS BENEDITO P. DE SOUZA

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :

CALIBRAÇÃO POR SINAL ELÉTRICO :

Indicação em pH					
Valor de Referência	Indicação no Instrumento	Erro	Incerteza de medida	k	Veff
1,000	1,002	0,002	0,003	2,00	∞
2,000	2,001	0,001	0,003	2,00	∞
4,000	4,002	0,002	0,003	2,00	∞
6,000	6,000	0,000	0,003	2,00	∞
7,000	7,000	0,000	0,003	2,00	∞
8,000	8,001	0,001	0,003	2,00	∞
10,000	10,001	0,001	0,003	2,00	∞
12,000	12,003	0,003	0,003	2,00	∞
13,000	13,001	0,001	0,003	2,00	∞

Indicação em mV					
Valor de Referência	Indicação no Instrumento	Erro	Incerteza de medida	k	Veff
-500,0	-499,9	0,1	0,2	2,00	∞
-400,0	-399,9	0,1	0,2	2,00	∞
-300,0	-300,1	-0,1	0,2	2,00	∞
-200,0	-200,0	0,0	0,2	2,00	∞
-100,0	-99,9	0,1	0,2	2,00	∞
-50,0	-49,9	0,1	0,2	2,00	∞
0,0	0,0	0,0	0,2	2,00	∞
50,0	50,1	0,1	0,2	2,00	∞
100,0	100,1	0,1	0,2	2,00	∞
200,0	200,1	0,1	0,2	2,00	∞
300,0	300,1	0,1	0,2	2,00	∞
400,0	400,1	0,1	0,2	2,00	∞
500,0	500,2	0,2	0,2	2,00	∞

VALORES DE SLOPE :

Valores de Slope (inclinação da reta)	Valores Encontrados	Incerteza de medida	Fator de Abrangência (k)	Graus de Liberdade Efetivo (Veff)
Slope (mV/pH):	59,171	0,010	2,00	∞
Slope Relativo (%):	100,001	0,017	2,00	∞

CALIBRAÇÃO POR COMPARAÇÃO COM MRC :

Tipo de Escala	Valor de Referência	Indicação no Instrumento	Erro	Incerteza de medida	k	Veff	Temperatura (°C)	Slope
Ácida	4,009	4,005	-0,004	0,013	2,00	∞	25,0	99
Neutra	7,005	7,000	-0,005				25,0	
Alcalina	***	9,181	***				25,0	
Alcalina	10,012	10,012	0,000				25,0	

*** - MR(x) Solução Intermediária para checagem do resíduo e contribuição para incerteza de medição.

CONSIDERAÇÕES:

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Foi utilizada como referência ao procedimento interno da ELUS a norma ASTM E 70 em sua versão atual.

Erro = Valor Indicado no Instrumento - Valor de Referência / *A expressão Erro no certificado corresponde ao item 4.20 (5.25) do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012), que tem por terminologia “tendência instrumental”

Valor de Referência = Valor do Padrão/MRC

O slope é o coeficiente angular ou inclinação prática do eletrodo de pH (Inclinação da reta de Calibração).

Slope Relativo (%) é a relação entre o slope real e o slope teórico.

Equação Matemática da Determinação do pH:

$$pH = \frac{Tensão.(mV) * F}{2,303 * R * (273,15 + T) * 1000} + 7$$

Onde: F = constante de Faraday em Coulomb / R = constante dos gases em J/kmol / T = temperatura de calibração em °C.