

CRIOSCÓPIO

PZL 7000S

MANUAL DE OPERAÇÃO – Rev.2.0

HISTÓRICO DE REVISÃO

Data	Revisão	Modificado por	Descrição
21/01/2021	0.0	Comunicação - PZL	Criação do Manual
04/03/2021	1.0	Engenharia - PZL	Revisão do Manual
07/03/022	2.0	Qualidade - PZL	Inserção de <i>check-lists</i> para Qualificações IQ e OQ

Sua cópia impressa pode ser de uma versão anterior. A versão mais recente deste manual pode ser obtida em nosso site:

<http://www.pzltecnologia.com.br>



ÍNDICE

1 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	5
1.1 TERMO DE GARANTIA	5
1.2 ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	5
2 CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO.....	6
2.1 INTRODUÇÃO.....	6
2.2 PAINEL FRONTAL DO CRIOSCÓPIO	7
2.3 PAINÉIS TRASEIROS	8
2.3.1 Painel Traseiro - Caixa de Comando Eletrônico	8
2.3.2 Painel Traseiro - Conjunto de Refrigeração	9
3 INSTALAÇÃO DO CRIOSCÓPIO	10
3.1 CHECK-LIST PARA QUALIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO – IQ	11
3.2 CHECK-LIST PARA QUALIFICAÇÃO DE OPERAÇÃO – OQ.....	11
4 ANÁLISE.....	12
4.1 PROCEDIMENTOS PARA REALIZAR UMA ANÁLISE	12
4.2 LEITURA DOS RESULTADOS	12
5 CALIBRAÇÃO.....	14
5.1 SOLUÇÕES PARA CALIBRAÇÃO	14
5.2 ROTINAS DE CALIBRAÇÃO	14
5.3 CALIBRAÇÃO TOTAL	14
5.4 CALIBRAÇÃO RÁPIDA	15
5.5 ABANDONO OU INTERRUPTÃO DA CALIBRAÇÃO	16
6 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	18
7 DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE ERRO.....	19
7.1 PROBLEMAS PARA COMPLETAR ANÁLISE	19
7.1.1 Não é Possível Atingir a Temperatura de $-3,0^{\circ}\text{C}$	19
7.1.2 Amostra Não Cristaliza	20
7.1.3 Não é Possível Atingir o “Plateau”.....	20
7.2 SENHA INCORRETA.....	20
8 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO	21
8.1 MODO DE OPERAÇÃO (“PLATEAU” OU “TEMPO”).....	21
8.2 UNIDADE DE LEITURA	21
8.3 VALOR PADRÃO PARA 0% DE ÁGUA	22
8.4 DATA E HORA DO SISTEMA.....	23
8.5 NÚMERO DO EQUIPAMENTO	24
8.6 TEMPERATURA DE CONTROLE DO BANHO.....	24
8.7 DURAÇÃO DA BATIDA DO HOMOGENEIZADOR.....	24
8.8 RESETAR CONFIG. DE FABRICA	25
8.9 APAGAR HISTORICO DE ANALISES	25
9 RECURSOS DE “VERIFICAÇÃO”	26
9.1 TESTE DO AGITADOR DA AMOSTRA (HOMOGENEIZADOR)	26
9.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES FEITAS NO CRIOSCÓPIO	27
9.3 NÚMERO TOTAL DE ANÁLISES FEITAS NO CRIOSCÓPIO	28
9.4 SINAIS ANALÓGICOS DE ENTRADA.....	29
9.5 VARIÁVEIS DIGITAIS DE SAÍDA	29
10 RECURSOS DE COMUNICAÇÃO	30
10.1 IMPRESSÃO SIMULTÂNEA	30
10.1.1 Impressora Térmica	30

10.2 IMPRESSÃO DE RELATÓRIOS.....	30
10.2.1 Relatórios – Impressora Térmica	30
10.3 RECURSOS DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS PARA COMPUTADOR	32
11 RECOMENDAÇÕES.....	33
12 PROBLEMAS DE REPETITIVIDADE.....	34
13 SOLUÇÃO DO BANHO DE REFRIGERAÇÃO.....	37
13.1 MANUTENÇÃO DA SOLUÇÃO DO BANHO	37
14 PLANO DE MANUTENÇÃO	38
14.1 DIARIAMENTE:	38
14.2 QUINZENALMENTE:.....	38
14.3 ANUALMENTE:.....	38
15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	39
16 ACESSÓRIOS	40



1 GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

1.1 Termo de Garantia

Os equipamentos fabricados pela **PZL Indústria Eletrônica Ltda.** são garantidos por 12 (doze) meses a partir da data de aquisição. A garantia se estende aos componentes mecânicos, elétricos e eletrônicos neles utilizados.

Excluem-se desta garantia defeitos causados por: mau uso do equipamento; más condições da rede elétrica de alimentação; quedas; condições anormais de funcionamento e armazenagem; transporte inadequado e/ou fora da caixa de transporte original PZL; fenômenos externos, atmosféricos ou não, que possam provocar defeitos no aparelho; incidentes de ordem física ou elétrica; corrosão de peças e/ou componentes eletrônicos de equipamentos que sejam utilizados em ambiente com manipulação de produtos químicos.

Este termo de garantia ficará automaticamente cancelado em caso de alteração no circuito original do equipamento, mudança dos componentes nele utilizados ou realização de manutenção por pessoas não autorizadas pela PZL.

1.2 Assistência Técnica

No caso de quaisquer defeitos ocasionados por falhas nos componentes ou defeitos de fabricação, durante o período de garantia, a assistência técnica será oferecida sem ônus para o cliente no que tange à reposição de peças e respectiva mão-de-obra. **A viagem ou estadia do técnico será por conta do cliente, uma vez que o atendimento no domicílio não está incluso na garantia.**

Caso o cliente opte por remeter o equipamento defeituoso para reparos, à sede de nossa fábrica, localizada na cidade de Londrina - PR, deverá haver prévia comunicação à **PZL**, para que a mesma defina expressamente a transportadora a ser utilizada. No caso da não observância desta determinação e o cliente enviar por uma transportadora não autorizada pela **PZL**, os fretes de remessa, bem como os seguros e taxas adicionais que por ventura se tornem necessários, correrão por conta do próprio cliente.

As alterações ou modificações por evoluções técnicas ou tecnológicas que venham a ser introduzidas em nossos equipamentos não nos obrigam a introduzi-las nos equipamentos já em posse de nossos clientes.

OBSERVAÇÃO: A NECESSIDADE DE MANUTENÇÃO NOS APARELHOS NÃO ISENTA O COMPRADOR DA QUITAÇÃO DE SEUS DÉBITOS NOS DEVIDOS VENCIMENTOS. DIANTE DE QUALQUER ATRASO NOS PAGAMENTOS, A GARANTIA FICARÁ AUTOMATICAMENTE SUSPensa.

2 CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

2.1 Introdução

O **CRIOSCÓPIO PZL7000S** foi projetado com a intenção de suprir as necessidades do mercado, eliminando-se as deficiências dos equipamentos similares já existentes para a análise de fraude com água em leite e derivados.

Para isto foram utilizados componentes mecânicos e eletrônicos que fornecem características de desempenho superiores àqueles até então adotados pelos demais fabricantes, sendo possível, portanto, obter os inéditos recursos abaixo relacionados.

Dentre as principais inovações do modelo PZL7000S, podemos destacar a maior estabilidade quanto à variação da temperatura ambiente e as interfaces que permitem a ligação do Crioscópio à impressora térmica e ao computador.

O funcionamento deste aparelho consiste basicamente em um controle cuidadoso do resfriamento e congelamento de pequenas amostras e de sensores eletrônicos extremamente sensíveis para a medida da temperatura dessas amostras, particularmente de seu ponto de congelamento único (característico).

Este manual de operação foi desenvolvido para auxiliá-lo no conhecimento de seu CRIOSCÓPIO PZL7000S, contendo todas as informações necessárias para isto. Portanto, **antes de colocar este equipamento em operação, leia com atenção os capítulos seguintes onde se explanam todas as funções, cuidados e pontos importantes que deverão ser observados para que a utilização deste Crioscópio se torne eficiente e confiável.**

Se houver qualquer dúvida a respeito do funcionamento e operação deste aparelho que o manual não esclareça adequadamente, entre em contato com nosso Departamento Técnico por meio do telefone/fax (43) 3337-0008.

2.2 Painel Frontal do Crioscópio

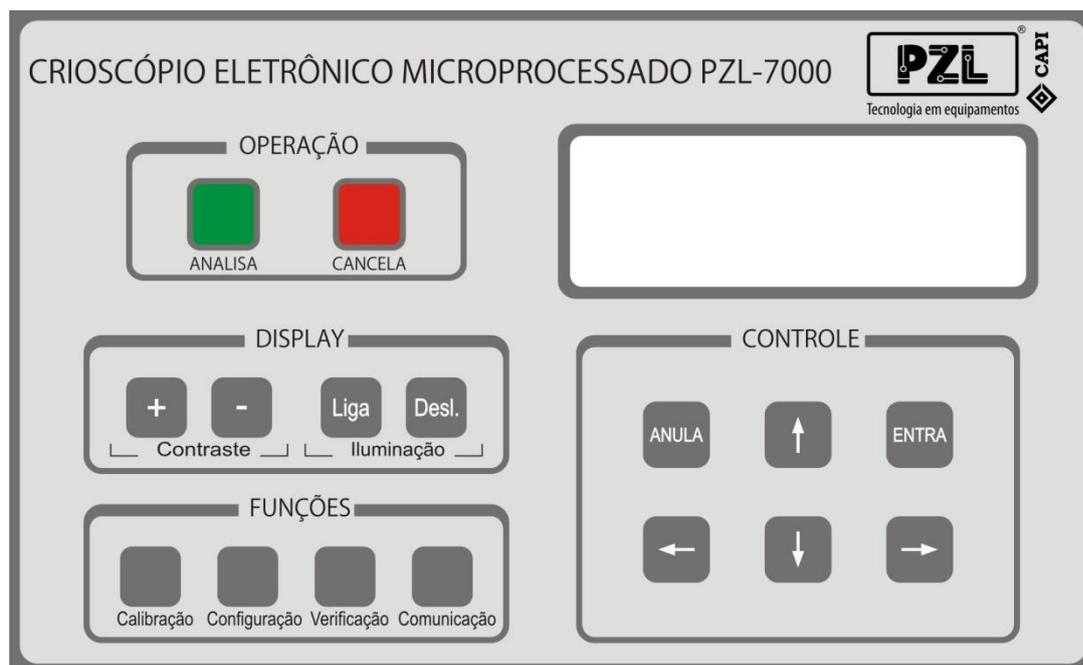


Figura 1: Painel frontal do CRIOSCÓPIO PZL7000S.

O painel frontal do **CRIOSCÓPIO PZL7000S** apresenta quatro conjuntos de teclas divididas em: (a) "OPERAÇÃO", (b) "DISPLAY", (c) "FUNÇÕES" e (d) "CONTROLE".

(a) "OPERAÇÃO":

- a.1. **[ANALISA]**: Dá início à operação de análise.
- a.2. **[CANCELA]**: Interrompe uma análise em andamento

Uma vez apertada a tecla **[ANALISA]**, o equipamento iniciará a dosagem do leite e sua análise. Caso seja necessário, basta pressionar a tecla **[CANCELA]** para que a análise seja interrompida e o cabeçote do crioscópio se levante automaticamente.

(b) "DISPLAY"

- b.1. Nesta versão do crioscópio, estes botões estão desativados.

(c) "FUNÇÕES"

- c.1. **[Calibração]**: Ao pressionar esta tecla o operador aciona as opções de calibração para a faixa de operação previamente escolhida (vide rotinas de calibração).
- c.2. **[Configuração]**: Permite ao usuário definir as configurações do crioscópio.
- c.3. **[Verificação]**: Utilizada para se verificar as condições internas do circuito eletrônico e para se efetuar testes nos sistemas do equipamento, assim como o número total de operações e as leituras registradas na memória do crioscópio.
- c.4. **[Comunicação]**: Permite ao operador acionar a comunicação, isto é, a impressão dos resultados armazenados na memória do crioscópio, ou a transmissão destes dados para um computador, podendo ser feita a impressão/transmissão de todos os registros ou apenas de alguns, definidos em um período cujo início e término (data e hora) serão definidos pelo usuário no momento da impressão (vide Recursos de Comunicação).

(d) "CONTROLE"

- d.1. **[ANULA]**: Utilizada para se anular uma escolha feita anteriormente. Esta tecla deverá ser utilizada para se retornar à condição normal de operação sempre que alguma opção de “**Calibração**”, “**Configuração**”, “**Verificação**” ou de “**Comunicação**” tiver sido acionada.
- d.2. **[ENTRA]**: Esta tecla serve para se confirmar uma escolha feita, quando o operador acionar alguma das opções de “**FUNÇÕES**”
- d.3. **[←]**, **[→]**, **[↑]** e **[↓]**: Servem para o operador alterar as opções dentro de cada rotina das “**FUNÇÕES**” e para alterar os valores e letras na função de “**Configuração**”.

2.3 Painéis Traseiros

2.3.1 Painel Traseiro - Caixa de Comando Eletrônico

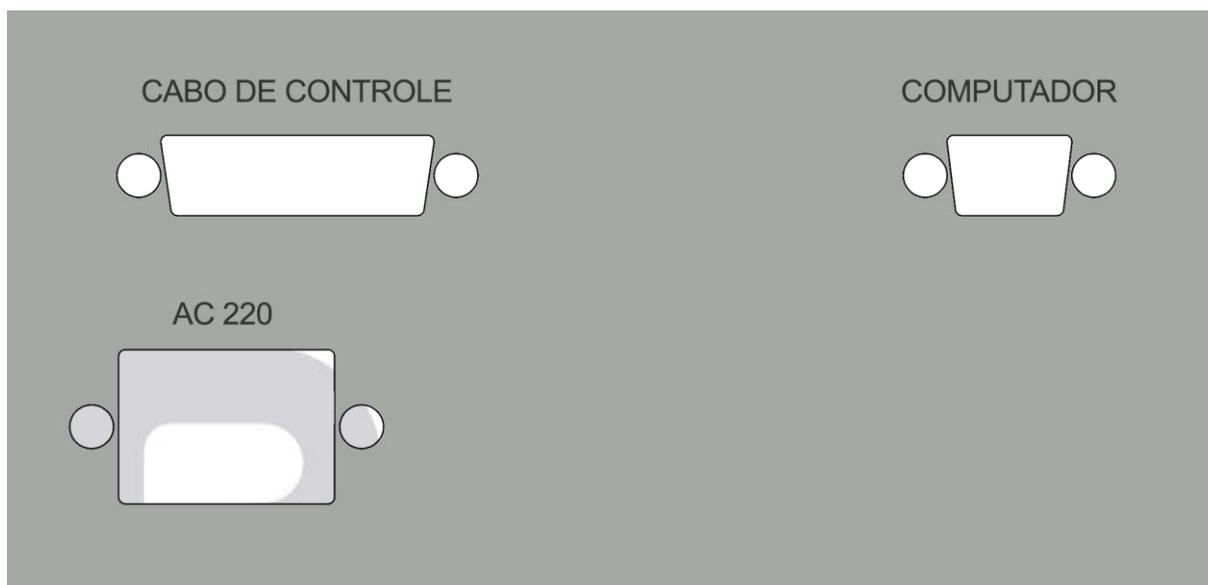


Figura 2: Visão traseira da caixa de comando.

Onde:

- CABO DE CONTROLE: deve ser usado para fazer a ligação com o CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO.
- COMPUTADOR: conector (DB9 macho) para ligar o equipamento a um computador.
- AC 220V: conector do cabo de alimentação da caixa de comando.

2.3.2 Painel Traseiro - Conjunto de Refrigeração

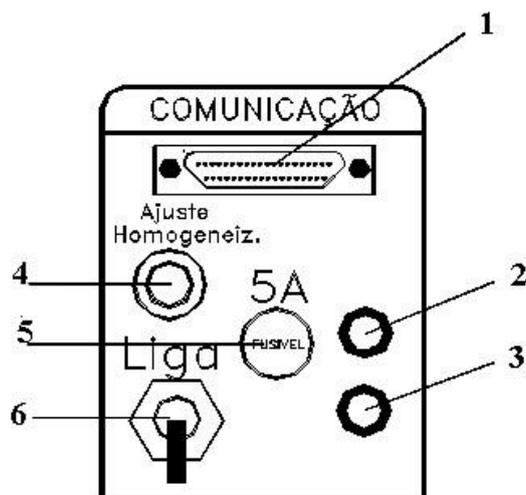


Figura 3: Visão traseira do conjunto de refrigeração.

Onde:

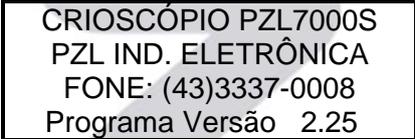
- 1) CONECTOR DO CABO DE CONTROLE: serve para conectar o cabo de ligação com a CAIXA DE COMANDO ELETRÔNICO (vide item 2.3.1).
- 2) CABO DE SAÍDA - AC 220 V - serve para fornecer energia (220 V / 60 Hz) para a parte eletrônica, deve ser ligado ao conector "AC 220 V" da CAIXA DE COMANDO ELETRÔNICO (vide item 2.3.1 acima).
- 3) ENTRADA AC 220 V: entrada de alimentação de energia deve ser ligada a uma tomada 220 V / 60 Hz.
- 4) AJUSTE DO AGITADOR (HOMOGENEIZADOR): serve para se regular o homogeneizador da amostra, que agita a amostra dentro do tubo de ensaio.
- 5) FUSÍVEL.
- 6) CHAVE DE LIGAÇÃO: serve para ligar e desligar o aparelho todo.

tecnologia em equipamentos

3 INSTALAÇÃO DO CRIOSCÓPIO

Abaixo são listadas algumas recomendações na instalação do **CRIOSCÓPIO PZL7000S**:

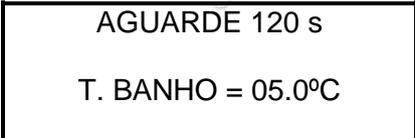
- I. Conecte o “CABO DE CONTROLE” interligando as duas partes do crioscópio, isto é, a caixa eletrônica de comando e a parte de baixo (conjunto de refrigeração).
- II. Conecte o cabo que liga a alimentação (“**AC 220 V**”) da parte superior do equipamento (a caixa com o “Controle Eletrônico”) na saída de alimentação de energia (“**SAÍDA AC 220 V**”) da parte inferior (“conjunto de refrigeração”).
- III. Conecte o cabo de alimentação existente na parte de baixo do equipamento (“ENTRADA AC 220 V”) em uma tomada onde a energia seja de 220V/60 Hz.
- IV. Não ligue o crioscópio na mesma tomada em que já estiver ligado outro aparelho, nem instale próximo a destiladores, estufas ou mesmo pias.
- V. A seguir, ligue o interruptor existente na parte posterior do crioscópio. Neste momento o sistema eletrônico será acionado, ligado o compressor de refrigeração e levantado o cabeçote com o sensor do crioscópio. No *display*, após um minuto, deverá aparecer a seguinte mensagem de apresentação:



CRIOSCÓPIO PZL7000S
PZL IND. ELETRÔNICA
FONE: (43)3337-0008
Programa Versão 2.25

Figura 4: Mensagem de apresentação.

Esta mensagem é temporária e desaparecerá automaticamente em poucos segundos. Surgindo então uma nova tela com um contador decrescente de 2 minutos e a informação da temperatura do banho de refrigeração. Esse tempo de 2 minutos é necessário para que o sistema de refrigeração comece a atuar.

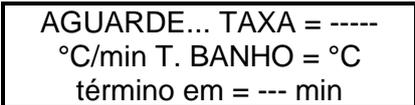


AGUARDE 120 s

T. BANHO = 05.0°C

Figura 5: Contador decrescente e informação da temperatura do banho.

Após o término desse período, são apresentados alguns dados para o acompanhamento do resfriamento do banho como: a taxa de resfriamento (em °C/min), a temperatura atual do banho e uma aproximação do tempo restante para o equipamento estar pronto para uso.



AGUARDE... TAXA = ----
°C/min T. BANHO = °C
término em = --- min

Figura 6: Acompanhamento da refrigeração do banho.

O Crioscópio somente estará pronto para ser operado quando a temperatura atingir – 8,3°C.

Para que o sistema de refrigeração possa funcionar e o Crioscópio atinja a temperatura de trabalho, encha a caneca de refrigeração com a solução do banho.

VI. Depois de encher o banho de refrigeração, coloque um tubo de ensaio vazio no crioscópio, para evitar que qualquer acionamento incorreto abaixe o cabeçote e danifique a sonda (*thermistor*: sensor de temperatura de análise).

VII. Colocado o banho, estando o compressor ligado, quando a temperatura alcançar o nível ideal e o Crioscópio estiver pronto para ser operado, o *display* mudará, deixando de mostrar a temperatura do banho e apresentando a tela principal, com os últimos quatro resultados (se houver), como no exemplo abaixo.

Ex. de *display* padrão:

001>	419	22,4%	09:50
002>	422	21,9%	09:55
003>	421	22,0%	09:59
004>	419	22,4%	10:04

Figura 7: Informações típicas exibidas no *display*.

3.1 Check-list para Qualificação de Instalação – IQ

- O equipamento foi enviado na sua embalagem de madeira, devidamente protegido?
- O equipamento possui todos os acessórios descritos no item (citar o item do Manual que fala dos acessórios)?
- O equipamento chegou íntegro, sem sinais de danos?
- O equipamento está instalado em bancada com espaço adequado para sua correta ventilação?
- O equipamento está ligado em uma tomada 220V exclusiva para si?
- Outras informações mencionadas nos requisitos de instalação.

3.2 Check-list para Qualificação de Operação – OQ

- O equipamento mostrou todas as telas descritas acima ao ser ligado?
- Foi colocada a solução do banho, conforme instruções?
- O equipamento atingiu a temperatura de resfriamento em até 1 hora?
- O equipamento está fazendo análises conforme o esperado?

4 ANÁLISE

4.1 Procedimentos para Realizar uma Análise

Para realizar uma análise, basta ao operador dosar 2,5 ml (dois mililitros e meio) de leite no tubo de ensaio próprio que acompanha o crioscópio e depois pressionar o botão **[ANALISA]** para que o crioscópio realize toda a operação automaticamente e determine a crioscopia da amostra.

A amostra deverá ser condicionada em um **tubo de ensaio limpo e muito bem seco**.

Uma vez apertada a tecla **[ANALISA]**, o crioscópio abaixará seu cabeçote e realizará a análise automaticamente.

Enquanto o leite não atingir a temperatura de -3°C , o homogeneizador manterá a agitação da amostra e o *display* ficará mostrando a mensagem da imagem abaixo.

A terceira linha traz o tempo decorrido da análise, onde MM representa os minutos e SS os segundos. A quarta linha é um bar graph, que vai se completando à medida que a amostra se aproxima da temperatura desejada (-3°C).

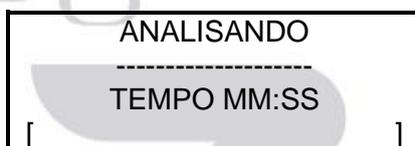


Figura 8: Tela de "Aguarde" exibida durante o processo de análise.

A partir do momento em que esta temperatura (-3°C) for alcançada, será efetuada uma agitação forte na amostra e o *display* passará a indicar a leitura efetuada.



Figura 9: Tela de leitura exibida durante o processo de análise.

No momento em que a temperatura se estabilizar (se configurado para o sistema de "Plateau") ou passar o tempo de 40 segundos (se configurado para o sistema de "Tempo"):

- soará dois bips de curta duração;
- o cabeçote se levantará;
- o resultado será impresso caso as impressoras estiverem conectadas;
- e o Crioscópio fixará o resultado no *display*, já informando qual a crioscopia e a porcentagem de água eventualmente detectada.

Em suma, para fazer uma análise, BASTA AO OPERADOR:

- (a) DOSAR 2,5 mls DE LEITE NO TUBO DE ENSAIO PRÓPRIO;
- (b) PRESSIONAR O BOTÃO **[ANALISA]**;
- (c) ESPERAR, CERCA DE 2,5 MINUTOS, ENQUANTO O CRIOSCÓPIO REALIZA AUTOMATICAMENTE A ANÁLISE;
- (d) LER O RESULTADO NO *DISPLAY*.

4.2 Leitura dos Resultados

O crioscópio indica em seu *display*, os 4 últimos resultados obtidos, isto é, os resultados das 4 últimas análises feitas no equipamento.

Juntamente com os resultados, o *display* também indica o número de ordem sequencial da amostra (1,2, 3 e assim por diante). Este número é reinicializado à zero hora de cada dia. Assim, este número indica sempre o número de análises feitas no mesmo dia.

Além do número da análise são exibidos também o resultado da crioscopia, a porcentagem de água e a hora da análise. Ex. de *display* padrão:

001>	419	22,4%	09:50
002>	422	21,9%	09:55
003>	421	22,0%	09:59
004>	419	22,4%	10:04

Figura 10: Os resultados das quatro últimas análises.

Onde:

- A 1ª coluna, com 3 dígitos mostra o número da amostra em ordem de sequência (no exemplo acima, a 1ª, 2ª, 3ª e 4ª análises do dia);
- A 2ª coluna indica a crioscopia das análises;
- A 3ª coluna indica a porcentagem de água adicionada à amostra de leite, em dois dígitos mais o ponto decimal e o símbolo % (o maior valor exibido é 99,9%) - esta porcentagem é calculada com base no padrão definido pelo usuário na rotina de “**Configuração**” do Crioscópio;
- A 4ª coluna indica o horário em que a análise foi feita.

À medida que forem sendo feitas as análises, o *display* irá deslocando as linhas para cima, de modo a que a **última linha de baixo sempre indique a última análise** e as análises anteriores fiquem nas 3 linhas de cima. Assim, após a centésima análise, teremos no *display* o seguinte exemplo:

097>	419	22,4%	09:50
098>	422	21,9%	09:55
099>	421	22,0%	09:59
100>	419	22,4%	10:04

Figura 11: Exemplo de *display* após a 100ª análise.

A leitura dos resultados impressos em papel será tratada no item relativo a “RECURSOS DE IMPRESSÃO”, nas páginas seguintes deste manual.

5 CALIBRAÇÃO

5.1 Soluções para Calibração

Na CALIBRAÇÃO TOTAL e na CALIBRAÇÃO RÁPIDA são empregadas duas soluções padrão. Essas calibrações distinguem entre si somente pela quantidade de análises. Maiores detalhes no tópico abaixo.

Ressaltamos que para calibração dos crioscópios PZL é necessário utilizar soluções da marca. Para a aquisição dessas soluções entre em contato com o Deptº de Venda da PZL.

5.2 Rotinas de Calibração

São duas rotinas de calibração disponíveis no equipamento:

- CALIBRAÇÃO TOTAL
- CALIBRAÇÃO RÁPIDA

A CALIBRAÇÃO TOTAL é o procedimento adotado quando se deseja calibrar pela primeira vez ou quando o equipamento se encontra muito descalibrado.

Para fazer uma CALIBRAÇÃO TOTAL do equipamento, são necessárias seis análises:

- Três análises da solução 422;
- Três análises da solução 621.

Para iniciar a calibração do Crioscópio, pressione a tecla **[Calibração]**. Irá aparecer a mensagem:



1)CALIBRAÇÃO TOTAL

Figura 12: Opção 1 do *menu* Calibração.

Se o operador pressionar as teclas **[←]** ou **[→]** será possível alternar entre os dois tipos de calibração, bastando apertar a tecla **[ENTRA]**, quando a opção desejada estiver aparecendo no *display*.

Escolhida a opção mais adequada, o *display* orientará o procedimento a ser feito.

5.3 Calibração Total

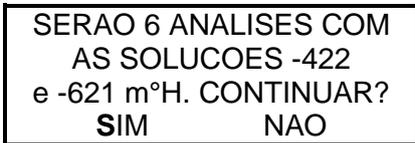
- Para a “Calibração Total” pegue as soluções 422 e 621.
- Aperte a tecla **[Calibração]** o primeiro item será a CALIBRAÇÃO TOTAL:



1)CALIBRAÇÃO TOTAL

Figura 13: Tela inicial da rotina de CALIBRAÇÃO TOTAL.

- Para confirmar esta escolha, basta ao operador apertar a tecla **[ENTRA]**, devendo aparecer, em seguida, a tela:



SERAO 6 ANALISES COM
AS SOLUCOES -422
e -621 m°H. CONTINUAR?
SIM NAO

Figura 14: Tela de decisão para o início da rotina de CALIBRAÇÃO TOTAL.

Sendo que deverá estar piscando a letra “S” da opção “SIM”.

Para confirmar, aperte [ENTRA], para desistir da calibração, utilize a tecla [→] para mover para a opção “NAO” e, em seguida, aperte [ENTRA], retornando ao *display* padrão.

Para desistir e retornar à tela anterior, o operador também poderá utilizar a tecla [ANULA].

- (d) Caso tenha confirmado o “SIM”, será iniciada a rotina de CALIBRAÇÃO TOTAL, aparecendo a seguinte tela:

CALIBRACAO TOTAL
EXECUTE A PRIMEIRA
ANALISE DA SOLUCAO
- 422 m°H

Figura 15: 1ª análise com a solução padrão -422 da rotina de CALIBRAÇÃO TOTAL.

Deverá o operador, então, passar a primeira amostra a ser analisada.

Para iniciar a análise da amostra, deve ser utilizada a tecla: [ANALISA].

- (e) Terminada a primeira análise da solução, o crioscópio “solicitará” que sejam feitas mais duas análises desta mesma solução-padrão.

A demais análises deverão ser executadas quando as seguintes telas forem exibidas no *display*:

CALIBRACAO TOTAL
EXECUTE A SEGUNDA
ANALISE DA SOLUCAO
- 422 m°H

Figura 16: 2ª análise com a solução padrão -422 da rotina de CALIBRAÇÃO TOTAL.

CALIBRACAO TOTAL
EXECUTE A PRIMEIRA
ANALISE DA SOLUCAO
- 621 m°H

Figura 17: 1ª análise com a solução padrão -621 da rotina de CALIBRAÇÃO TOTAL.

Concluídas estas operações, salvo erros de operação, o Crioscópio estará calibrado e apto a fazer análises dentro do intervalo calibrado com desvios na leitura de $\pm 2m^{\circ}H$.

Aconselha-se fazer a leitura de ao menos uma solução padrão após a calibração, para verificar se o equipamento foi calibrado corretamente.

5.4 Calibração Rápida

A CALIBRAÇÃO RÁPIDA compreende basicamente a mesma rotina da CALIBRAÇÃO TOTAL e difere apenas na quantidade de análises feita com cada solução padrão. No total **ao invés de seis, são apenas duas análises.**

Essa opção traz um ganho em relação ao tempo gasto para calibração. Porém é mais suscetível a variações devido ao fato de os cálculos dos coeficientes da curva de calibração serem feitos com apenas uma leitura de cada solução padrão, ao invés de se fazer uma média de três leituras (como é o caso da CALIBRAÇÃO TOTAL).

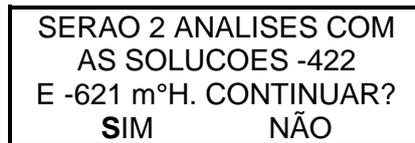
- (a) Pressione a tecla **[Calibração]** e vá até o item 2 com as teclas direcionais **[←]** ou **[→]**:



2)CALIBRAÇÃO RÁPIDA

Figura 18: Tela inicial da rotina de CALIBRAÇÃO RÁPIDA.

- (b) Para confirmar esta escolha, basta ao operador apertar a tecla **[ENTRA]**, devendo aparecer, em seguida, a tela:



SERAO 2 ANALISES COM
AS SOLUCOES -422
E -621 m°H. CONTINUAR?
SIM NÃO

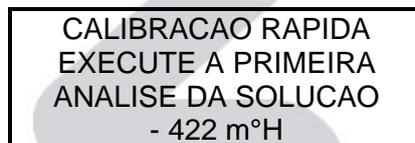
Figura 19: Tela de decisão para o início da rotina de CALIBRAÇÃO RÁPIDA.

Sendo que deverá estar piscando a letra “S” da opção “SIM”.

Para confirmar, aperte **[ENTRA]**, para desistir da calibração, utilize a tecla **[→]** para mover para a opção “NAO” e, em seguida, aperte **[ENTRA]**, retornando ao *display* padrão.

Para desistir e retornar à tela anterior, o operador também poderá utilizar a tecla **[ANULA]**.

- (c) Caso tenha confirmado o “SIM”, será iniciada a rotina de CALIBRAÇÃO RÁPIDA, aparecendo a seguinte tela:



CALIBRACAO RAPIDA
EXECUTE A PRIMEIRA
ANALISE DA SOLUCAO
- 422 m°H

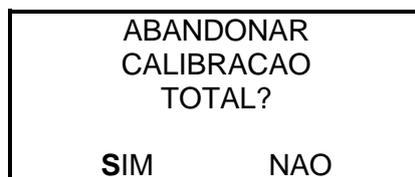
Figura 20: Calibração Rápida, primeira análise.

Para iniciar a análise da amostra, deve ser utilizada a tecla: **[ANALISA]**.

Aconselha-se fazer a leitura de ao menos uma solução padrão após a calibração, para verificar se o equipamento foi calibrado corretamente.

5.5 Abandono ou Interrupção da Calibração

Depois de iniciada a rotina de calibração, o usuário poderá desistir e interromper a calibração, abandonando a rotina iniciada. Basta pressionar a tecla **[ANULA]**, devendo, neste caso, aparecer uma mensagem como a seguinte:



ABANDONAR
CALIBRACAO
TOTAL?
SIM NAO

Figura 21: Tela de decisão para abortar a rotina de "Calibração Total".

Para confirmar, aperte **[ENTRA]**, enquanto o “S” da opção “SIM” estiver piscando, ou use as teclas **[→]** para mover entre as opções “NAO” e “SIM” e, em seguida, aperte **[ENTRA]**, retornando ao *display* padrão.

Se necessário, aperte a tecla **[ANULA]** para retornar à rotina anterior de configuração.

Aperte a tecla **[ANULA]** tantas vezes quantas forem necessárias para ir retornando às telas anteriores do *display*, até que retorne para a rotina desejada, isto é, até que o *display* mostre uma das opções que o operador deseje utilizar, ou até que retorne ao *display* padrão de uso, ou seja, aquele onde são exibidas as quatro últimas análises feitas.



6 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O **CRIOSCÓPIO PZL7000S** pode ser configurado para operar pelo sistema de "**Plateau**" ou pelo sistema de "**Tempo**". No sistema de "**Tempo**" o Crioscópio realiza a leitura de crioscopia de uma forma simplificada, dependente apenas de um tempo pré-determinado (40s) após a batida forte do homogeneizador. Já no sistema de "**Plateau**" o sistema busca, após a batida forte de agitação, quando a temperatura se estabiliza em um patamar, conhecido como *plateau*. Esse patamar deve respeitar restrições de variação da temperatura e de tempo. Tais restrições por vezes podem não ocorrer (por vários motivos, sejam eles físicos, químicos), inviabilizando uma leitura.

A precisão da leitura em ambos os casos é semelhante. Porém, o resultado da crioscopia pode variar levemente entre as duas configurações. Isto ocorre principalmente em amostras de leite com maior teor de gordura, que tem usualmente um tempo de plateau mais lento.

Quando o usuário aciona a tecla **[ANALISA]** o aparelho começa a realizar uma série de etapas descritas na sequência abaixo:

- Abaixa o cabeçote, introduzindo a sonda no leite e abaixando o tubo de ensaio para dentro do banho refrigerante (mantido a temperaturas abaixo de 0 °C).
- Inicia o processo de resfriamento da amostra de leite, agitando esta amostra de modo a não permitir seu congelamento antes de atingir -3 °C.
- Agita fortemente a amostra quando sua temperatura atinge -3 °C, para provocar o seu rápido congelamento; o que deverá ocorrer à temperatura exata de seu ponto de fusão.

Gráfico com indicações de temperatura da amostra durante a análise até atingir o "plateau"

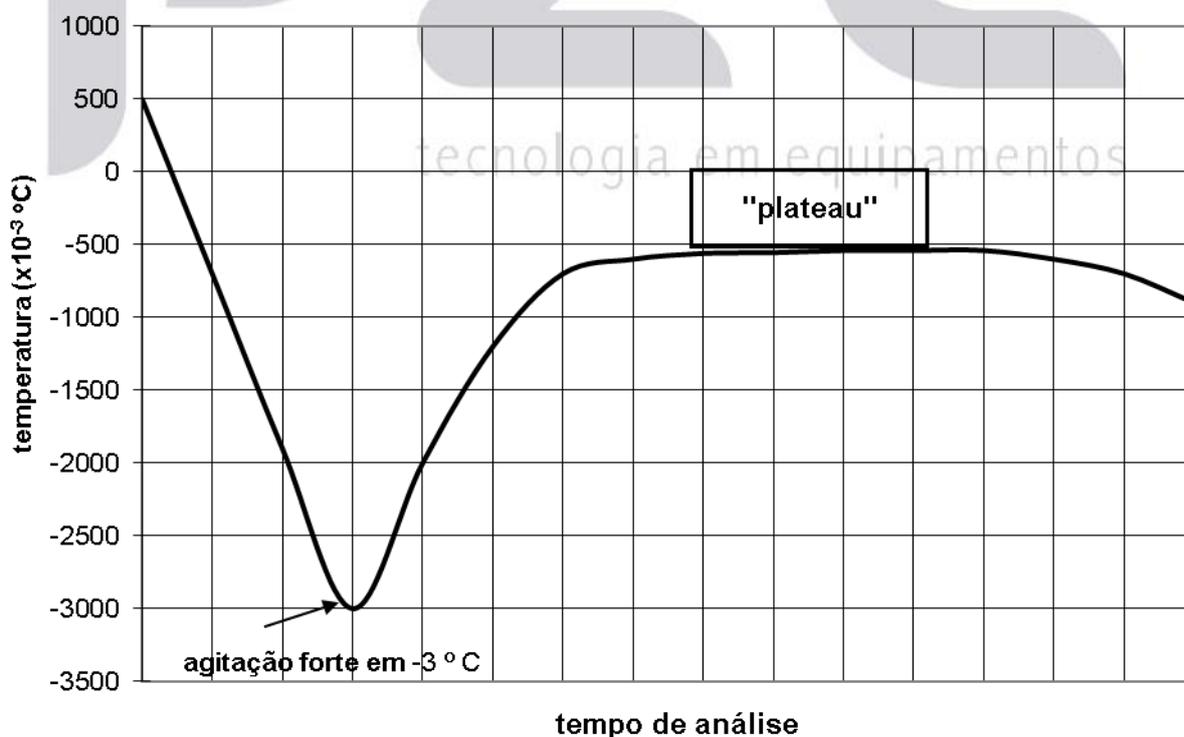


Figura 22: Análise de crioscopia por meio do sistema de "Plateau". Variação da temperatura em função do tempo.

7 DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE ERRO

O programa do Crioscópio possui uma série de rotinas de temporização que permitem detectar se algumas das funções do equipamento não foram realizadas nos tempos corretos.

Quando seu equipamento identificar algum destes problemas, ele apresentará no painel as mensagens correspondentes a cada erro. A título de exemplo, apresentamos as mensagens de erro que podem ocorrer.

7.1 Problemas para Completar Análise

Quando o Crioscópio não consegue completar a análise dentro das condições normais, ele identifica isto como uma provável falha, que pode ser ocasionada tanto pelo equipamento, pela amostra ou o operador.

7.1.1 Não é Possível Atingir a Temperatura de $-3,0^{\circ}\text{C}$

Ao decorrer um tempo superior a 3 minutos, sem que o Crioscópio consiga levar a amostra analisada até a temperatura de $-3,0^{\circ}\text{C}$, admite-se que pode ter ocorrido um problema. O **CRIOSCÓPIO PZL7000S** irá, então, levantar seu cabeçote e apresentar a seguinte mensagem no seu *display*:



Figura 23: Mensagem de erro exibida quando não se consegue atingir $-3,0^{\circ}\text{C}$ na amostra.

Neste caso, tente repetir a análise com outra amostra do mesmo leite. Pode ser um problema ocasionado por vários fatores, como, por exemplo:

(a) A temperatura do banho de refrigeração não está suficientemente baixa. Verifique a temperatura do banho ela deverá estar próxima a $-8,0^{\circ}\text{C}$, se a temperatura estiver mais quente do que -5°C :

- Verifique se o banho não está velho e congelado. Quando isto ocorre, não há a correta troca de temperatura com a amostra e esta não se congela.
- Verifique se há SOLUÇÃO ANTICONGELANTE/banho de refrigeração suficiente; sem o banho o Crioscópio não consegue congelar a amostra.
- Se nenhuma destas hipóteses estiver ocorrendo e a temperatura continua muito quente no banho, ligue para nossa Assistência Técnica.

(b) O homogeneizador pode estar desregulado.

(c) Colocou-se um tubo de ensaio com amostra já congelada ou muito gelada, neste caso ela congela antes de atingir $-3,0^{\circ}\text{C}$ e demora muito tempo para abaixar sua temperatura. É um erro simples e muito comum quando se está repetindo uma série de amostras, para resolver a questão, basta descongelar completamente a amostra ou fazer a análise com outra amostra do mesmo leite ou solução padrão.

(d) Colocou-se um tubo vazio por engano. Erro comum e simples. O Crioscópio não consegue fazer a análise somente com ar dentro do tubo de ensaio. Refaça a análise, com um tubo que contenha leite ou solução padrão.

(e) Motor agitador do banho está parado. Olhe para dentro do orifício onde se inseri o tubo de ensaio. O banho deve estar em movimento (formação de bolhas, agitação visível). Em caso contrário, o equipamento deverá ser enviado para a Assistência Técnica.

(f) Foi feita a análise com uma amostra que tenha algum problema e, por isso, congela muito facilmente (antes mesmo de atingir $-3,0^{\circ}\text{C}$). Tente fazer a análise novamente com outra amostra do mesmo leite ou solução. Se persistir o erro, faça análises com outros tipos de leite. Se ocorrer o problema com todos os tipos de leite/solução, entre em contato com nossa Assistência Técnica. Se o problema somente ocorre com um leite em especial, descubra qual o problema físico-químico que deixou esta amostra congelando muito facilmente.

7.1.2 Amostra Não Cristaliza

Tal situação ocorre quando a amostra atinge $-3,0^{\circ}\text{C}$ e depois sua temperatura começa a subir ou descer sem parar. Neste caso o **CRIOSCÓPIO PZL7000S** irá levantar seu cabeçote e apresentar a seguinte mensagem em seu *display*:



```
ALARME
*****
AMOSTRA NAO
CRISTALIZOU!
```

Figura 24: Mensagem de erro "AMOSTRA NAO CRISTALIZOU!".

Este tipo de problema normalmente está associado à amostra utilizada. Faça novas análises com outras amostras do mesmo leite. Se o problema somente ocorre com um leite em especial, descubra qual o problema físico-químico que deixou esta amostra tão resistente ao congelamento (sal, ureia, etc). Se ocorrer o problema com todos os tipos de leite/solução, entre em contato com nossa assistência técnica.

7.1.3 Não é Possível Atingir o "Plateau"

Quando a amostra atinge $-3,0^{\circ}\text{C}$ e depois sua temperatura não se estabiliza, isto é, não se atinge o "plateau". Neste caso, transcorrido um determinado tempo, o **CRIOSCÓPIO PZL7000S** irá levantar seu cabeçote e apresentar a seguinte mensagem no seu *display*:



```
ALARME
*****
NAO FOI POSSIVEL
ENCONTRAR O PLATEAU
```

Figura 25: Mensagem de erro "NAO FOI POSSIVEL ENCONTRAR O PLATEAU".

Este tipo de problema normalmente está associado à amostra utilizada. Faça novas análises com outras amostras do mesmo leite. Se o problema somente ocorre com um leite em especial, descubra qual o problema físico-químico que deixou esta amostra tão instável (sal, ureia, etc). Se ocorrer o problema com todos os tipos de leite/solução, entre em contato com nossa assistência técnica.

7.2 Senha Incorreta



```
SENHA INCORRETA!
```

Figura 27: Mensagem exibida no *display* quando entrar com uma senha incorreta.

Esta mensagem é mostrada sempre que algum usuário tentar ter acesso as rotinas restritas à Assistência Técnica (que precisam de senha) utilizando uma senha errada. O crioscópio ficará mostrando esta mensagem por 2 segundos, ou até que seja pressionada qualquer tecla.

8 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO

No painel do crioscópio existe a tecla **[Configuração]** que serve para que sejam definidos os parâmetros de configuração do equipamento.

Utilizando as teclas **[←]** e **[→]**, o operador poderá alternar entre as várias opções de configuração.

8.1 Modo de Operação (“Plateau” ou “Tempo”).

Uma vez pressionada a tecla **[Configuração]**, o *display* apresentará a primeira mensagem da rotina de configuração:



1)MODO DE OPERAÇÃO

Figura 28: Primeira tela exibida ao pressionar a tecla **[Configuração]**.

Pressionada a tecla **[ENTRA]**, deverá aparecer uma das duas telas seguintes:



MODO ATUAL: Plateau

ou



MODO ATUAL: Tempo

<ENTRA> = Alterar

<ENTRA> = Alterar

Figura 29: Opções de telas ao se pressionar **[ENTRA]** no *menu* "MODO DE OPERAÇÃO".

Após o pressionamento da tecla **[ENTRA]**, iniciar-se-á a rotina que permite ao usuário alterar o modo de operação.

Utilizando as teclas **[↑]** e **[↓]**, o operador alternará entre a opção de realizar as análises pelo sistema de “plateau” ou pelo sistema de “tempo” (vide esclarecimentos na seção de “Princípios de Funcionamento” deste manual).

Terminada a escolha entre “plateau” e “tempo”, o operador deverá pressionar a tecla **[ENTRA]**, para confirmar a escolha de configuração.

Em seguida, aperte a tecla **[ANULA]** para retornar à rotina anterior de configuração.

Aperte a tecla **[ANULA]** tantas vezes quantas forem necessárias para ir retornando às telas anteriores do *display*, até que retorne para a rotina desejada, isto é, até que o *display* mostre uma das opções que o operador deseje utilizar, ou até que retorne ao *display* padrão de uso, ou seja, aquele onde são exibidos os resultados das quatro últimas análises feitas.

8.2 Unidade de Leitura

Depois de pressionada a tecla **[Configuração]**, aperte as teclas **[←]** e **[→]**, para alternar entre as opções, até que apareça no *display* a opção:



2) UNIDADE DE LEITURA

Figura 30: Opção "UNIDADE DE LEITURA", um dos subitens do *menu* "Configuração".

Pressionando a tecla **[ENTRA]**, deverá aparecer uma das duas telas seguintes:

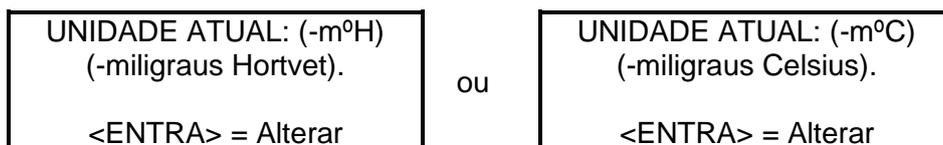


Figura 31: Opções de telas ao se pressionar **[ENTRA]** no menu "UNIDADE DE LEITURA".

Após o pressionamento da tecla **[ENTRA]** e utilizando as teclas **[↑]** e **[↓]**, o operador alternará entre a opção de realizar as medidas na escala de **m°H** (miligraus Hortvet) ou de **m°C** (miligraus Celsius).

Feita a escolha da unidade de leitura, o operador deverá pressionar a tecla **[ENTRA]**, para confirmar a escolha de configuração.

Em seguida, aperte a tecla **[ANULA]** para retornar à rotina anterior de configuração.

Aperte a tecla **[ANULA]** tantas vezes quantas forem necessárias para ir retornando às telas anteriores do *display*, até que retorne para a rotina desejada, isto é, até que o *display* mostre uma das opções que o operador deseje utilizar, ou até que retorne ao *display* padrão de uso, ou seja, aquele que mostra as 4 últimas análises feitas.

8.3 Valor Padrão para 0% de Água

Depois de pressionada a tecla **[Configuração]**, aperte as teclas **[←]** e **[→]**, para alternar entre as opções, até que apareça no *display* a opção:

3)VALOR PADRAO
PARA 0% DE ÁGUA

Figura 32: Opção "VALOR PADRAO PARA 0% DE ÁGUA", um dos subitens do menu "Configuração".

Pressionada a tecla **[ENTRA]**, deverá aparecer a tela seguinte:

VALOR ATUAL: -0,540 °H
<ENTRA> = Alterar

Figura 33: Tela que apresenta o valor padrão adotado para 0% de água.

O usuário poderá definir qual o índice de crioscopia considerado normal, equivalente a 0% (zero por cento) de água no leite, isto é, leite puro. A partir deste valor padrão, o crioscópio calculará qual a porcentagem de água equivalente a cada crioscopia medida.

Após o pressionamento da tecla **[ENTRA]**, iniciar-se-á a rotina que permite ao usuário alterar o padrão para leite puro = 0% de água adicionada.

Utilizando as teclas **[↑]** e **[↓]** o operador poderá ir aumentando ou diminuindo o valor padrão mostrado no *display*, até que alcance o índice que desejar fixar.

No Brasil tem sido normalmente utilizado o índice de 540 (-540 m°H) como sendo o valor padrão de leite puro, mas cabe a cada indústria optar pelo uso deste índice comum ou realizar uma pesquisa aprofundada e identificar o real índice de crioscopia normal para o leite puro na sua região.

Terminada a escolha da unidade de leitura, o operador deverá pressionar a tecla **[ENTRA]**, para confirmar a escolha de configuração.

Aperte a tecla **[ANULA]** tantas vezes quantas forem necessárias para ir retornando às telas anteriores do *display*, até que retorne para a rotina desejada, isto é, até que o *display* mostre uma das opções que o operador deseje utilizar, ou até que retorne ao *display* padrão de uso, ou seja, onde são exibidas as quatro últimas análises feitas.

8.4 Data e Hora do Sistema

Depois de pressionada a tecla **[Configuração]**, aperte as teclas **[←]** e **[→]**, para alternar entre as opções, até que apareça no *display* a opção:

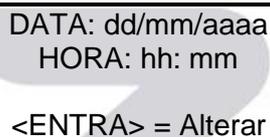


4)DATA E HORA
DO SISTEMA

Figura 34: Item do *menu* "Configuração" para a mudança da data e hora do sistema.

O usuário poderá alterar a data e a hora registradas no sistema operacional do crioscópio. Estes dados de Data e Hora são importantes para as verificações das análises, seja no *display*, seja na impressão, uma vez que o equipamento indica a data e a hora em que foram feitas estas análises.

Para alterar os dados de Data ou de Hora, basta apertar a tecla **[ENTRA]**, para iniciar a rotina de configuração destes dados, devendo aparecer a tela.



DATA: dd/mm/aaaa
HORA: hh: mm

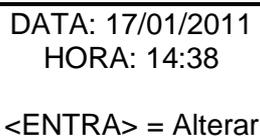
<ENTRA> = Alterar

Figura 35: Rotina para configurar a data e hora do sistema.

Sendo que na frente da palavra **"DATA"** aparecerá a data de hoje, sendo **"dd/mm/aaaa"** a expressão correspondente ao dia (**dd**), mês (**mm**) e ano (**aaaa**). Por exemplo: 17 de janeiro de 2011, uma segunda-feira, como **"DATA: 17/01/2021"**.

Do mesmo modo, a hora será mostrada como Hora (hh) e Minutos (**mm**). Por exemplo: 14:38: 44 representa 14 horas e 38 minutos.

No caso destes dois exemplos, teríamos a seguinte tela no *display*:



DATA: 17/01/2011
HORA: 14:38

<ENTRA> = Alterar

Figura 36: Dados inseridos via rotina de configuração de data e hora.

Certifique-se que a data e a hora mostradas correspondam exatamente às atuais. Caso seja necessário acerte estes dados. Para isto, inicie a rotina de configuração, apertando a tecla **[ENTRA]**, para alterar. Imediatamente começará a piscar o primeiro dígito da **"DATA"**, isto é, o dígito do DIA. Se necessário alterar este dado, utilize as teclas **[↑]** e **[↓]** para fazer com que os números aumentem ou diminuam, respectivamente.

Uma vez encontrado o número certo do DIA, use as teclas **[←]** e **[→]**, para se locomover no *display* até o próximo número que precisar mudar.

Para qualquer mudança, use sempre as teclas **[↑]** e **[↓]**.

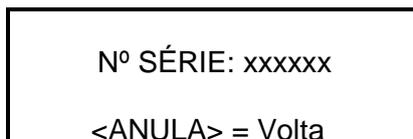
Uma vez alterados os dados, para constar a data e a hora corretas, basta apertar a tecla **[ENTRA]**, para confirmar os dados.

Uma vez confirmados os dados, aperte a tecla **[ANULA]**, que tem a função de sair desta rotina de configuração e retornar à anterior.

Aperte a tecla **[ANULA]** quantas vezes forem necessárias, fazendo o *display* ir se alterando, até que chegue à rotina desejada ou até que retorne ao *display* principal e possa fazer análises.

8.5 Número do Equipamento

Aqui aparece o número de série do equipamento, que não é editável. Para retornar à tela anterior, clique **[ANULA]**.

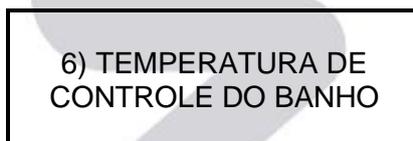


Nº SÉRIE: xxxxxx
<ANULA> = Volta

Figura 37: Item do *menu* "Configuração" para verificar o número de série do equipamento.

8.6 Temperatura de Controle do Banho

Depois de pressionada a tecla **[Configuração]**, aperte as teclas **[←]** e **[→]**, para alternar entre as opções, até que apareça no *display* a opção:



6) TEMPERATURA DE
CONTROLE DO BANHO

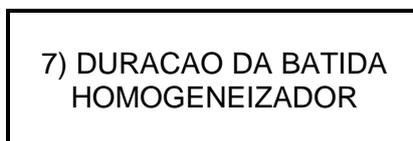
Figura 38: Item do *menu* "Configuração" cuja função é alterar a "TEMPERATURA DE CONTROLE DO BANHO".

Esta rotina é uma função que somente deve ser configurada por pessoal técnico especializado, pois a correta temperatura de funcionamento do Crioscópio é fundamental para sua precisão. Desta maneira, o acesso a essa função é restrita com a utilização de senha.

8.7 Duração da Batida do Homogeneizador

É possível fazer o ajuste da duração da batida forte do homogeneizador, utilizada para fazer a cristalização da amostra, previamente à leitura de sua crioscopia.

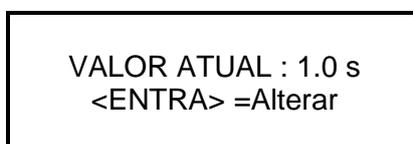
Para alterar esse tempo, acesse o *menu* **[Configuração]**, e com as teclas **[←]** ou **[→]**vá até a oitava opção:



7) DURACAO DA BATIDA
HOMOGENEIZADOR

Figura 39: Item do *menu* "Configuração" que altera o tempo da batida do homogeneizador.

O valor de *reset* (configuração de fábrica) é de 1 segundo. Para fazer a alteração do tempo pressione **[ENTRA]** e utilize as teclas **[↑]** e **[↓]** para incrementar ou decrementar o número. O tempo mínimo é de 0,5s e o máximo 3s. Os passos são de 0,5 s.



VALOR ATUAL : 1.0 s
<ENTRA> =Alterar

Figura 40: Alterando o tempo da batida do homogeneizador.

Feito a alteração para o valor pretendido, pressione a tecla **[ENTRA]** para finalizar a operação e então a tecla **[ANULA]** quantas vezes forem necessárias até retornar à tela principal.

Ao fazer a alteração do tempo da batida do homogeneizador, haverá mudanças na leitura do aparelho. Sendo recomendável uma nova calibração.

Testes realizados na fábrica indicam que o aumento da duração da batida é necessário para a cristalização de amostras com densidades maiores.

8.8 Resetar Config. De Fabrica

Ao selecionar esta função, o equipamento volta a ter sua configuração original.

8.9 Apagar Historico de Analises

Nesta função, todas as análises até então registradas no equipamento serão apagadas.



9 RECURSOS DE “VERIFICAÇÃO”

Os recursos presentes em “**Verificação**” permitem ao usuário ou ao técnico verificar as informações armazenadas na memória e as condições de operação do Crioscópio.

Depois de pressionada a tecla [**Verificação**], o usuário deverá ir pressionando as teclas [**←**] e [**→**], para alternar entre as opções de verificação até que o *display* mostre aquela que deseja utilizar.

9.1 Teste do Agitador da Amostra (homogeneizador)

O operador poderá, através desta opção, testar e regular o agitador da amostra, também chamado de homogeneizador.

Depois de pressionada a tecla [**Verificação**], pressionando as teclas [**←**] e [**→**], até que seja mostrada a seguinte tela:

1) AGITADOR DA AMOSTRA

Figura 41: Item do *menu* “Verificação” destinado a realizar testes com o agitador da amostra.

Para utilizá-la, o operador deverá pressionar a tecla [**ENTRA**]. Uma vez pressionada esta tecla, o *display* deverá mudar para:

AGITADOR DA AMOSTRA

Status = desligado

Figura 42: Tela onde se mostra o “*status*” do agitador da amostra.

O operador deverá pressionar a tecla [**ENTRA**] e em seguida utilizar as teclas [**↑**] e [**↓**], para alternar entre as opções de “**LIGADO**” e “**DESLIGADO**”.

Uma vez “**LIGADO**” o agitador (homogeneizador) o usuário poderá ajustar sua amplitude conforme indicações abaixo:

Observe se o curso de vibração no extremo do estilete é de aproximadamente “3 mm”.

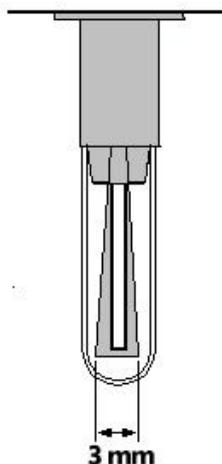


Figura 43: Amplitude de oscilação recomendada do homogeneizador

Caso o homogeneizador não esteja vibrando conforme mostrado na figura, regule através do controle AJUSTE DO HOMOGENEIZADOR na parte posterior do CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO até alcançar a amplitude recomendada. O ajuste é feito girando o controle em sentido horário ou anti-horário, o que aumenta ou diminui a amplitude de vibração, respectivamente.

A REGULAGEM INCORRETA DO AGITADOR (HOMOGENEIZADOR) DA AMOSTRA PODERÁ GERAR ERROS NA ANÁLISE OU ATÉ MESMO IMPEDIR QUE O CRIOSCÓPIO CONSIGA EFETUAR AS ANÁLISES.

Uma vez regulado o agitador, na amplitude correta, verifique se esta agitação e sua amplitude se mantêm estáveis. Em caso afirmativo, o homogeneizador estará regulado e o operador poderá abandonar esta rotina.

Para abandonar a rotina e retornar ao modo ANÁLISE, será necessário, obrigatoriamente, mudar a opção de “LIGADO” para “DESLIGADO”.

Uma vez desligado o agitador, o usuário deverá pressionar a tecla [ANULA] tantas vezes quantas forem necessárias para ir retornando às telas anteriores do *display*, até que retorne para a rotina desejada, isto é, até que o *display* mostre uma das opções que o operador deseje utilizar, ou até que retorne ao *display* padrão de uso, ou seja, aquele onde são exibidas as quatro últimas análises feitas.

9.2 Resultados das Análises Feitas no Crioscópio

O operador poderá verificar no próprio *display* os resultados de todas as últimas análises feitas no crioscópio, até o limite de armazenagem permitido pela memória do equipamento (2.500 registros).

Depois de pressionada a tecla [Verificação], o usuário deverá ir pressionando as teclas [←] e [→], para alternar entre as opções de verificação até que o *display* mostre a opção:

2)REGISTRO DAS
ANÁLISES FEITAS

Figura 44: Item do menu "Verificação" cuja função é exibir todas as análises feitas pelo crioscópio.

Para utilizá-la, o operador deverá pressionar a tecla [ENTRA]. Uma vez pressionada esta tecla, o *display* deverá mudar para:

DATA: dd/mm/aaaa
HORA : hh:mm
ENTRE C/ A DATA/HORA
DO DIA DE INTERESSE

Figura 45: Tela para inserção de dados de data e hora para o “REGISTRO DAS ANÁLISES FEITAS”.

Onde “dd/mm/aaaa” corresponde ao “dia/mês/ano” cujas análises deverão ser mostradas, assim como “hh: mm” refere-se à hora e minuto de referência desejados.

O crioscópio indica um dia e uma hora que tem armazenado como sugestão, cabendo ao operador escolher a data e hora que deseja, alterando os números indicados no *display*.

O usuário deve utilizar as teclas [↑] e [↓] para alterar os dados indicados no *display*, assim, se está sendo indicado o dia 21/01/2018 e o operador deseja verificar as análises feitas no dia anterior (20/01/2018), basta que pressione [↓] no momento em que o número correspondente ao dia estiver piscando no *display*.

Caso deseje alterar outro dado, o operador deve ir se locomovendo dentro do *display*, usando as teclas [←] e [→], até que chegue ao dado que deseja definir (o dia, o mês, o ano, a hora, minuto ou segundo). Uma vez chegando ao dado desejado (o número ficará “piscando”), o operador deverá utilizar as teclas [↑] e [↓], para alterar o dado indicado, até que sejam mostradas a data e hora desejadas.

Uma vez definidas corretamente a data e a hora de seu interesse, o operador deve apertar a tecla [ENTRA], para confirmar a escolha, fazendo com que o crioscópio mude automaticamente seu *display*, passando a mostrar as 4 análises mais próximas daquela data e hora escolhidas.

Embora mostre inicialmente apenas as 4 análises mais próximas da data e hora escolhidas, o crioscópio pode mostrar todas as análises cujos resultados se encontram armazenados em sua memória, basta ao operador ir apertando a tecla [↑] para ir verificando as análises anteriores àquelas 4 inicialmente mostradas, assim como poderá utilizar a tecla [↓] para ir mostrando os resultados das análises posteriores àquelas 4 iniciais.

Ou seja, o operador indica apenas uma referência de data e hora para iniciar a indicação dos resultados armazenados. A seguir o usuário pode ir avançando ou retrocedendo nos resultados indicados, verificando aqueles que lhe interessam.

ATENÇÃO: Uma vez escolhida a data e hora e pressionada a tecla [ENTRA], o *display* irá indicar os resultados das análises no “modo padrão”, ou seja, do mesmo modo que indica no caso operação normal. Por esta razão, o operador pode se esquecer que está no meio da rotina de “Verificação” e tentar operar o aparelho como se estivesse no modo de “ANÁLISE”, fazendo com que o crioscópio não responda como esperado. Para evitar isto, quando terminar de verificar os resultados das análises passadas, **o operador deve utilizar a tecla [ANULA], para abandonar a rotina de “Verificação” e retornar ao modo padrão de “ANÁLISE”.**

9.3 Número Total de Análises feitas no Crioscópio

Esta rotina permite ao usuário verificar qual é o número total de análises feitas até o momento no crioscópio, desde seu primeiro dia de uso (ou desde o dia em que sua memória tenha sido apagada e reinicializada por algum técnico).

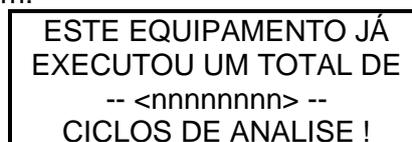
Do mesmo modo que nas demais rotinas, para acionar esta opção, o operador deverá apertar a tecla [Verificação] e, em seguida, as teclas [←] e [→] até que alcance a tela:



3)NUMERO TOTAL DE
ANALISES FEITAS

Figura 46: Item "NUMERO TOTAL DE ANALISES FEITAS" do menu "Verificação".

Uma vez mostrada esta tela no *display*, basta ao operador apertar a tecla [ENTRA] para o crioscópio mostrar a mensagem:



ESTE EQUIPAMENTO JA
EXECUTOU UM TOTAL DE
-- <nnnnnnnn> --
CICLOS DE ANALISE !

Figura 47: Tela onde se exhibe o número total de análises feitas pelo crioscópio.

Onde “nnnnnnnn” representa o número de total de operações já efetuadas, até um máximo de 99.999.999 operações (algo superior a 100 anos de uso).

Para sair, o operador deve apertar a tecla **[ANULA]** tantas vezes quantas foram necessárias até que o *display* retorne ao modo padrão de “**ANÁLISE**”.

9.4 Sinais Analógicos de Entrada

Esta rotina permite ao operador e ao responsável por assistência técnica a verificação de uma série de sinais analógicos gerados pelo equipamento e que são enviadas ao microprocessador.

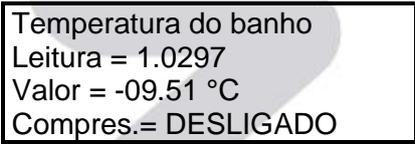
Para iniciar esta rotina, assim como as demais, deve o operador apertar a tecla **[Verificação]** e, em seguida, as teclas **[←]** e **[→]** até que alcance a tela:



4)VARIABLES
ANALOGICAS
DE ENTRADA

Figura 48: Item do *menu* "Verificação" onde é possível monitorar os "VARIÁVEIS ANALOGICAS DE ENTRADA".

Uma vez mostrada esta tela no *display*, basta ao operador apertar a tecla **[ENTRA]** para confirmar a opção e iniciar a apresentação da informação disponível.



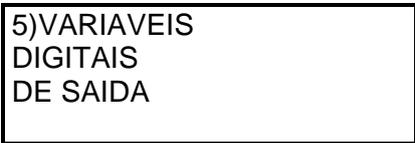
Temperatura do banho
Leitura = 1.0297
Valor = -09.51 °C
Compres.= DESLIGADO

Figura 49: Tela que exhibe o sinal analógico que provem do sensor de temperatura do banho.

ATENÇÃO: Uma vez “verificadas” todas as informações desejadas, o operador deverá pressionar a tecla **[ANULA]** tantas vezes quantas forem necessárias, até que retorne a outra rotina desejada ou que retorne a modo padrão de “**ANÁLISE**”.

9.5 Variáveis Digitais de Saída

Esta rotina permite ao operador e ao responsável por assistência técnica a verificação de uma série de sinais digitais, gerados pelo microprocessador e enviados ao equipamento para o controle dos seus sistemas.



5)VARIABLES
DIGITAIS
DE SAIDA

Figura 50: Item do *menu* "Verificação" onde é possível monitorar os "SINAIS DIGITAIS DE SAIDA".

Através destes sinais o pessoal especializado poderá simular algumas operações e analisar o comportamento dos vários sistemas que compõem o **CRIOSCÓPIO PZL7000S**.

Esta, no entanto, é uma função que somente deve ser operada por técnicos especializados, pois a incorreta operação destas rotinas pode danificar o Crioscópio.

10 RECURSOS DE COMUNICAÇÃO

O **CRIOSCÓPIO PZL7000S** possui recursos de comunicação que permitem ao usuário a emissão de relatórios das análises efetuadas diretamente em uma impressora ou transmitindo os dados para um computador.

É possível a comunicação simultânea, isto é, no momento em que é feita a análise, assim como é possível a impressão/transferência a qualquer momento dos resultados armazenados na memória do aparelho.

10.1 Impressão Simultânea

É possível realizar a impressão simultânea dos resultados no momento em que as análises são feitas. Basta que o operador conecte uma impressora térmica ao equipamento que a presença desta será automaticamente detectada pelo Crioscópio e este enviará dados para impressão dos resultados obtidos com a data e hora em que estão sendo feitas as análises.

10.1.1 Impressora Térmica

As impressões simultâneas poderão ser vistas da seguinte maneira, no papel:

001	19/02/21	11:48	-420mH	22,2
002	19/02/21	11:53	-421mH	22,0
003	19/02/21	11:58	-422mH	21,9

Figura 51: Impressão simultânea com Impressora Térmica.

10.2 Impressão de Relatórios

O **CRIOSCÓPIO PZL7000S** mantém registradas em sua memória as últimas 2.500 análises efetuadas, assim, os resultados das últimas análises efetuadas poderão ser impressos no momento que o operador desejar. Basta conectar uma impressora no crioscópio acionar a rotina de impressão, conforme descrito a seguir.

Aperte a tecla **[Comunicação]**. Será mostrada no *display* a seguinte mensagem:

SELECIONE O DISPOSITIVO ALVO DA TRANSMISSÃO IMP.TERMICA MICRO

Figura 52: Tela de escolha entre a impressão por Impressora Térmica ou Computador (micro).

10.2.1 Relatórios – Impressora Térmica

Para optar pela “IMP.TERMICA”, basta apertar a tecla **[ENTRA]**, enquanto pisca a 1ª letra (I) da opção. Deverá então ser mostrada a seguinte mensagem:

DATA: dd/mm/aaaa sem HORA : hh: mm:ss ENTRE C/ A DATA/HORA DO DIA INICIAL
--

Figura 53: Tela de inserção de dados de data e hora iniciais para a impressão de RELATÓRIO.

Onde “dd/mm/aaaa sem” corresponde ao “dia/mês/ano dia da semana”, assim como “hh: mm: ss” refere-se à hora, minuto e segundo da **primeira análise a ser mostrada**.

O crioscópio indica um dia e uma hora que tem armazenado como sugestão, cabendo ao operador escolher a data e hora que deseja, alterando os números indicados no *display*.

O usuário deve utilizar as teclas [↑] e [↓] para alterar os dados indicados no *display*, assim, se está sendo indicado o dia 25/01/2011 e o operador deseja verificar as análises feitas a partir do dia anterior (24/01/2011), basta que pressione [↓] no momento em que o número correspondente ao dia estiver piscando no *display*, a cada toque em [↓] o *display* volta um dia e cada toque em [↑] adianta-se um dia.

Caso deseje alterar outro dado, o operador deve ir se locomovendo dentro do *display*, usando as teclas [←] e [→], até que chegue ao dado que deseja definir (dia, mês, ano, hora ou minuto). Uma vez chegando ao dado desejado (o número ficará “piscando”), o operador deverá utilizar as teclas [↑] e [↓], para alterar o dado indicado, até que sejam exibidas a data e hora desejadas.

Uma vez definidas corretamente a data e a hora de seu interesse, o operador deve apertar a tecla [ENTRA], para confirmar a escolha, fazendo com que o crioscópio mude automaticamente seu *display*, passando a mostrar a tela seguinte:

DATA: dd/mm/aaaa HORA: hh:mm ENTRE C/ A DATA/HORA DO DIA FINAL

Figura 54: Tela de inserção de dados de data e hora finais para a impressão de RELATÓRIO.

Siga os mesmos procedimentos acima para alterar a data (dd/mm/aaaa) e a hora (hh:mm) referentes à **últimas análises** a serem impressas no relatório.

Uma vez ajustadas a data e a hora, aperte a tecla [ENTRA] para confirmar estes dados.

A impressão de relatório seguirá o seguinte *layout*.

Cabeçalho	----- CRIOSCOPIO PZL7000S N.: 00000 REF. 0%AGUA=-540 DD/MM/AA HH:MM ----- RELATÓRIO DE ANÁLISES UNIDADE:mH DD/MM/AA HH:MM a DD/MM/AA HH:MM ----- N.SEQ. DATA HORA LEITURA %AGUA -----				
	Registros	001	19/02/20	11h48	-530mH
002		19/02/20	11h54	-524mH	03.0
003		19/02/20	11h57	-523mH	03.1
004		19/02/20	12h00	-529mH	02.0
005		19/02/20	12h05	-528mH	02.2
006		19/02/20	12h10	-619mH	00.0

Figura 55: Exemplo de Relatório Total com impressora térmica.

Onde:

- (a) Cabeçalho:
 - i. A 1ª linha contém a identificação do equipamento: “CRIOSCOPIO PZL7000S”;
 - ii. A 2ª linha traz o número de série, número este que pode ser editado no *menu* “Configuração”;
 - iii. A 3ª linha traz o tipo de relatório sendo impresso;
 - iv. A 4ª linha informa a data e hora em que a impressão está sendo feita.
- (b) Registros, cada registro de análise é separado traz:
 - i. n° sequencial da análise no dia, a data e hora da em que foi feita a análise, valor da leitura e porcentagem de água encontrada.

Enquanto o Crioscópio estiver enviando dados para a impressora, ficará a seguinte mensagem no *display*:

IMPRIMINDO
NA IMPRESSORA TERMICA
AGUARDE...

Figura 56: Mensagem de "Aguarde" durante a impressão do relatório.

10.3 Recursos de Transferência de Dados para Computador

Do mesmo modo que o Crioscópio pode enviar os dados para uma impressora, como descrito nos itens acima, estas informações podem ser enviadas diretamente para um computador, basta conectar uma extremidade do cabo serial (vendido separadamente) no painel traseiro da CAIXA DE COMANDO ELETRÔNICO e a outra ponta em uma porta serial do computador.

O computador pode receber também a transmissão simultânea dos valores de leitura. Para tal é só deixar o cabo conectado durante a análise, que ao término o Crioscópio enviará automaticamente ao programa de terminal (verifique os parâmetros de conexão na Tabela 1: Parâmetros da conexão serial.) algo como na figura abaixo:

001 -0.530°H/-0.512°C 01.9% 13/08/2013 Ter 17:45:02

Figura 57: Envio simultâneo da análise para computador.

Os procedimentos para controle do Crioscópio e envio dos dados para o computador para emissão de relatórios serão semelhantes aos descritos nos itens 10.2.1 e 10.2.2 acima.

A comunicação serial segue o padrão RS-232 e as configurações de conexão são sumarizadas no quadro abaixo. Tais informações são necessárias para a correta comunicação do Crioscópio com o programa no computador (ex.: hyperterminal do Microsoft Windows®).

Configuração	Valor
Bits/segundo (bps)	9600
Bits de dado	8
Paridade	Nenhuma
Bit de parada	1
Controle de fluxo	Nenhum

Tabela 1: Parâmetros da conexão serial.

11 RECOMENDAÇÕES

- I. Mantenha a sonda sempre limpa evitando o acúmulo de leite em sua volta.
- II. Somente utilize tubos de ensaio originais muito bem limpos e secos. Lembre-se que qualquer sujeira ou gota d'água pode se misturar à pequena amostra de leite e alterar sua crioscopia.
- III. Quando o Crioscópio não estiver em uso, mantenha sempre um tubo de ensaio vazio no suporte que dá entrada ao banho de refrigeração. Isto diminui a evaporação do banho, evita a entrada de sujeira e pode evitar que um acionamento indevido do Crioscópio sem tubo venha a danificar a sonda (uma das partes de maior valor no equipamento).
- IV. Não desloque nem transporte o crioscópio sem antes:
 - (a) Drenar totalmente o tanque do banho refrigerador (abrindo a torneira do dreno);
 - (b) Colocar um tubo de ensaio vazio no seu suporte;
 - (c) Abaixar o cabeçote;
 - (d) Desligar o aparelho com o cabeçote abaixado.
- V. Verifique diariamente a calibração, faça testes de repetitividade, verifique o nível do banho refrigerador.
- VI. Quando encerrar a utilização do aparelho limpe bem o sensor para evitar que resíduos de outras soluções possam mascarar futuras análises.
- VII. Mantenha a torneira do dreno sempre bem fechada, não se esquecendo de fechá-la após esvaziar o tanque.
- VIII. Troque a solução do banho (água + glicerina + álcool) a cada 15/20 dias, para evitar que sua deterioração venha a prejudicar o rendimento do crioscópio.
- IX. Nunca cubra o aparelho, a menos que ele esteja desligado.
- X. Guarde a embalagem de madeira do Crioscópio, pois a mesma poderá ser útil para uma eventual remessa do mesmo para a fábrica para revisões ou para seu transporte de um ponto ao outro.

12 PROBLEMAS DE REPETITIVIDADE.

O crioscópio é um equipamento de altíssima precisão e a fidelidade de seus resultados depende de uma boa calibração e de cuidados constantes no manuseio e conservação.

Para verificar se o equipamento não apresenta problemas é aconselhável que seja efetuado periodicamente (a cada 10 ou 15 dias) um teste de repetitividade. Este teste consiste da realização de uma série de pelo menos cinco análises com uma das soluções padrão (se preferir uma verificação mais completa, o teste pode ser repetido com cada uma das soluções).

Os resultados poderão naturalmente variar de uma análise para outra, mas esta variação deve ser pequena, dentro da margem de confiança de 2 pontos para mais ou para menos em relação à média. Ou seja, a diferença entre o maior resultado encontrado e o menor não deve ultrapassar 4 pontos.

Assim, por exemplo, uma solução 530 poderá apresentar resultados variando entre 528 e 532, podendo-se encontrar 528, 529, 530, 531 e 532. A diferença entre o maior (532) e o menor (528) é de 4 pontos ($532 - 528 = 4$).

Pode ocorrer de os resultados de uma solução 530 variarem dentro dos limites de tolerância de 4 pontos entre o maior e o menor, mas fora da faixa de 528 a 532. Seria o exemplo de encontrarmos 5 resultados: 533, 534, 534, 533 e 536. **Neste caso, não há qualquer problema de repetitividade**, pois a diferença entre o menor valor (533) e o maior (536) é igual a apenas 3 pontos, sendo inferior ao limite de 4 pontos. O único problema é que o crioscópio está descalibrado. Basta recalibrá-lo, conforme instruções deste manual.

No entanto, **teremos problemas de repetitividade, se os resultados variarem muito entre si**, como, por exemplo, se fizermos 5 análises com a solução 530 e encontrarmos os seguintes resultados: 525, 530, 538, 540, 520. Como se pode ver, a diferença entre o menor resultado (520) e o maior (540) é de 20 pontos, isto é, muito superior ao limite de 4 pontos.

Muitas vezes estes problemas de repetitividade, embora críticos para o crioscópio, podem ser solucionados pelo próprio usuário, sem recorrer à necessidade de assistência técnica.

Várias podem ser as causas destes problemas. A seguir trataremos das mais comuns e que podem ser sanadas pelo próprio usuário.

Antes de se alarmar e buscar a solução procure se certificar que há realmente um problema com o aparelho e não foi apenas uma série extraordinariamente irregular.

Algumas vezes um erro de dosagem da solução, uma pipeta suja ou úmida usada na dosagem, um tubo de ensaio sujo ou úmido, uma forte e repentina oscilação na energia de alimentação, ou algo excepcional pode levar a um ou outro resultado muito diferente dos demais.

Assim, caso identifique uma variação dos resultados, procure repetir os testes com novas amostras, dosando cuidadosamente e utilizando pipetas e tubos limpos e secos. **Se o problema de variação exagerada não se repetir, nenhuma providência deve ser tomada.**

Caso o segundo teste comprove que realmente está havendo uma variação muito alta entre os resultados de uma mesma solução, verifique se não estão ocorrendo os problemas abaixo relacionados.

I. Tensão de alimentação muito alta ou muito baixa e oscilando muito. Quando a energia que alimenta o crioscópio está fora das especificações (220 V ± 20V) ou está oscilando muito a cada instante, todo o rendimento e a precisão do crioscópio podem ficar prejudicados. Certifique-se que a energia na qual está ligado o crioscópio está dentro dos limites de tolerância (entre 200 e 240 V) e que não está oscilando muito. Tome as providências para sanar as irregularidades e instale um estabilizador. Mesmo com o uso de um estabilizador de tensão, certifique-se que a energia que sai deste estabilizador está dentro dos limites de tolerância e se não oscila facilmente.

II. Tubos de ensaio irregulares. A **PZL** fornece tubos de ensaio rigorosamente controlados quanto à sua altura, espessura e formato. O uso de outros tipos de tubos, que não obedeçam perfeitamente às especificações da **PZL** poderá fazer com que a sonda (*thermistor* - sensor de temperatura da análise) e o homogeneizador fiquem mal posicionados dentro do tubo e no meio da amostra, prejudicando as análises. Jamais utilize tubos diferentes entre si e que não obedeçam às especificações da **PZL**.

III. Sonda suja. É comum alguns operadores deixarem de seguir as recomendações de sempre manter limpa a sonda. Qualquer crosta de sujeira que se acumule poderá criar uma camada isolante que prejudica a sensibilidade do sensor de temperatura. Lembre-se que o crioscópio mede milésimos de graus. Limpe sempre a sonda entre cada análise e, principalmente, quando for desligar o equipamento.

IV. Homogeneizador desregulado. Lembre-se que a regulagem incorreta do agitador (homogeneizador) da amostra poderá gerar erros na análise ou até mesmo impedir que o crioscópio consiga efetuar as análises. Mantenha o homogeneizador sempre ajustado corretamente.

V. Sonda ou homogeneizador mal posicionados. Para que o crioscópio possa efetuar a medida precisa do ponto de congelamento da amostra, é preciso que o sensor de temperatura (sonda – *thermistor*) e o homogeneizador estejam bem centralizados na amostra (solução ou leite). Na figura abaixo temos alguns exemplos de posicionamentos da sonda e do homogeneizador. Nos exemplos “A”, “B” e “C”, a sonda está mal posicionada, e poderão ser fornecidos resultados distorcidos. No exemplo “D”, tanto o homogeneizador quanto a sonda estão bem centralizados. No exemplo “E”, temos uma amostra com pouca solução/leite e, quando o homogeneizador agita a amostra, forma-se um cone que deixa a sonda mal posicionada e prejudica a precisão da análise. Consulte a assistência técnica sobre como fazer as regulagens.

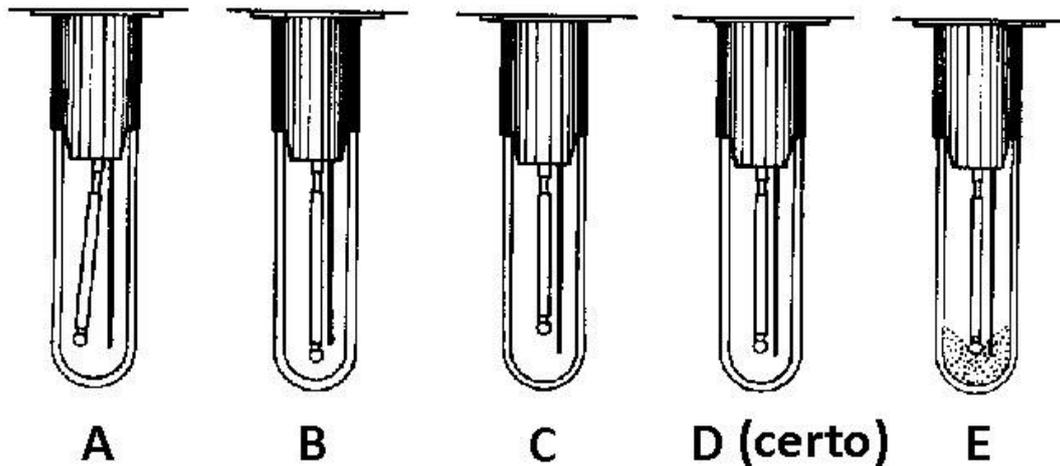


Figura 68: Posições da sonda e do homogeneizador.

VI. Amostra “contaminada”. Chamamos de “contaminada” qualquer amostra de leite ou de solução que possa ter sofrido alterações anormais. Um leite que esteja ácido ou que esteja parado há muito tempo, ao ser coletado para análise, poderemos ter várias amostras, cada uma com um nível de acidez diferente, com uma concentração de gordura/sólidos diferente e, conseqüentemente, com um ponto de congelamento diferente. Quando uma solução-padrão de calibração é contaminada por sujeiras de pipetas, pela umidade, poeira ou quaisquer elementos externos, ela perde toda sua credibilidade, podendo apresentar crioscopias anormais. Misture sempre o leite antes de coletar sua amostra e certifique-se que sua solução-padrão não sofreu contaminações e que não está com seu prazo de validade vencido. Na dúvida, utilize outras soluções para realizar o teste de repetitividade. E lembre-se: jamais introduza uma pipeta dentro do frasco de solução-padrão, mesmo que a pipeta esteja limpa.

PERSISTINDO O PROBLEMA, CONSULTE A ASSISTÊNCIA TÉCNICA: (43) 3337-0008.

tecnologia em equipamentos

13 SOLUÇÃO DO BANHO DE REFRIGERAÇÃO

O sistema de refrigeração do crioscópio é bastante simples, sendo composto de um compressor que gela uma caneca de cobre, onde uma solução de água + glicerina + álcool etílico hidratado 92,8° - **líquido** - (solução do banho) é mantida a uma temperatura em torno de -7°C a -8°C.

As boas condições desta solução do banho são fundamentais para o bom rendimento do compressor e as perfeitas análises do crioscópio.

13.1 Manutenção da Solução do Banho

Uma vez preparada a solução do banho, encha a caneca do banho, através da entrada superior (onde normalmente é colocado o tubo de ensaio), UTILIZANDO OBRIGATORIAMENTE UM FUNIL, para evitar derramamento de solução que pode atingir placas eletrônicas e danificar seriamente o crioscópio. Coloque a solução LENTAMENTE, verificando no cano de saída de excesso (“ladrão”) até que comece a vazar solução, demonstrando que o nível máximo já foi atingido.

Diariamente verifique o nível do banho de refrigeração. Complete apenas quando necessário, seguindo o mesmo procedimento descrito para encher a caneca do banho.



14 PLANO DE MANUTENÇÃO

A **PZL** recomenda que seja seguido o Plano de Manutenção no uso dos crioscópios eletrônicos de nossa fabricação.

14.1 Diariamente:

- Verificar a calibração do equipamento, fazendo pelo menos 3 análises com cada uma das soluções padrão. Somente recalibrar o equipamento se as análises apresentarem resultados cujas médias sejam fora da faixa de tolerância (± 2 pontos de crioscopia, isto é, se a média das análises com a solução 422 der abaixo de 420 ou acima de 424 e se na solução 621 der abaixo de 619 ou acima de 623).
- Verificar a altura e alinhamento da sonda, que deve ficar centralizada entre as paredes laterais do tubo de ensaio, sendo que a ponta final da sonda deve ficar afastada do fundo do tubo na mesma distância que está de suas laterais.
- Verificar o ajuste do homogeneizador.
- Verificar o nível do banho de refrigeração, completando-o se necessário.

14.2 Quinzenalmente:

- Trocar a solução do banho de refrigeração, esvaziando completamente o reservatório do Crioscópio, preparando nova solução, e enchendo novamente o reservatório do banho.
- Realizar uma série de testes de repetitividade, fazendo pelo menos 10 análises com cada solução padrão e verificando se as diferenças entre as análises ficam dentro dos limites de tolerância do equipamento (± 2 pontos da média, ou quatro pontos entre o menor e o maior valor encontrado, descartados eventuais resultados que possam se dever a quaisquer anormalidades na própria amostra).

14.3 Anualmente:

Enviar o crioscópio para a fábrica da **PZL**, a fim de que seja realizada uma revisão geral preventiva.

15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FAIXA DE USO: Crioscopia de 0°H a 1000°H

TEMPO MÉDIO DE ANÁLISE: Aproximadamente 2,5 minutos

VOLUME DE AMOSTRA POR ANÁLISE: 2,5 ml

VOLUME DO BANHO REFRIGERADOR: Aproximadamente 500 ml

SOLUÇÃO DO BANHO REFRIGERADOR: Água destilada +Glicerina + Álcool Líquido

RESOLUÇÃO: 0,001 °H ou 0,2% de água

REPETITIVIDADE: $\pm 0,002$ °H ou $\pm 0,4\%$ de água

TEMPERATURA AMBIENTE PARA OPERAÇÃO: de 0°C a +42°C

DESVIO DE LEITURA COM TEMPERATURA AMBIENTE: $\pm 0,003$ °H / 5o C ambiente

TEMPO DE AQUECIMENTO INDICADO: 01h00

TEMPO DE RESFRIAMENTO DO BANHO: 25 minutos

LEITURA: *Display* de LCD, alfanumérico de 80 caracteres (4 linhas por 20 colunas)

ALIMENTAÇÃO: 220 V, 60 Hz

CONSUMO MÁXIMO: 330W

FUSÍVEL: 5 A - Pequeno

DIMENSÕES: 330 x 370 x 370 mm

DIMENSÕES DA CAIXA DE TRANSPORTE: 450 x 550 x 450 mm

PESO: 40 kg (aproximadamente), com a caixa de transporte

16 ACESSÓRIOS

Os seguintes acessórios acompanham o **CRIOSCÓPIO PZL 7000S**:

- 01 frasco de solução padrão "422"
- 01 frasco de solução padrão "621"
- 01 frasco de 01 litro de solução anticongelante (solução do banho)
- 24 tubos de ensaio de precisão
- 01 suporte com capacidade para 24 tubos de ensaio
- 01 caixa de madeira para transporte
- Este manual de operação do equipamento
- 01 fusível

