



**Abastecimento de Nitrogênio dos
Espectrômetros Gama**

PN - LAPOC – 6005 Revisão: 01

15/maio/2014

COORDENAÇÃO DO LABORATÓRIO DE POÇOS DE CALDAS

◆ VÁLIDO SOMENTE NA WEB – IMPRESSÃO NÃO OFICIAL ◆

SUMÁRIO

- 1 - OBJETIVO
- 2 - CAMPO DE APLICAÇÃO
- 3 - REFERÊNCIAS
- 4 - DEFINIÇÕES
- 5 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
- 6 - ROTINAS
 - 6.1 - ESCOPO
 - 6.2 - RESUMO PN-LAPOC-6005
 - 6.3 - IMPORTÂNCIA E USO
 - 6.4 - INTERFERENTES
 - 6.5 - EQUIPAMENTOS
 - 6.6 - ABASTECIMENTO DO DEWAR DO DETECTOR
- 7 - QUADRO DE EDIÇÃO
- 8 - ANEXOS

1 – OBJETIVO

Descrever o procedimento para abastecimento de nitrogênio líquido (LN₂) no dewars dos detectores dos espectrômetros gama, bem como nos dewars de reserva do laboratório de análises radiométricas.

2 – CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se ao abastecimento de LN₂ no dewar do detector do espectrômetro gama e recarga do dewar reserva do laboratório de análises radiométricas.

3 – REFERÊNCIAS

[1] Operations Manual – Genie™ 2000 3.1 – Canberra. 2006.

4 – DEFINIÇÕES

4.1 Nitrogênio Líquido – LN₂: Nitrogênio utilizado para resfriar o detector dos espectrômetros gama – HPGe, em temperatura inferior a 72 K.

4.2 Dewar: reservatório térmico acoplado ao detector.

4.3 Dewar reserva: reservatório térmico de LN₂.

5 – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

5.1. Formulário de registros manuais de abastecimento dos espectrômetros gama (FT-LAPOC-6005-01).

5.2 Formulário de registros manuais de fornecimento de nitrogênio (FT-LAPOC-6005-02).

6 – ROTINAS

6.1 – ESCOPO

6.1.1 Este Procedimento Normativo (PN-LAPOC-6005) abrange o abastecimento de nitrogênio líquido (LN₂) no dewar do detector do espectrômetro gama do laboratório de análises radiométricas, visando seu resfriamento e a recarga do dewar reserva.

6.1.2 Este ensaio envolve material perigoso, com risco de queimaduras. Não sendo abordados neste PN todos os quesitos de segurança associados ao seu uso. É de responsabilidade do usuário do PN-LAPOC-6005 estabelecer os cuidados necessários e práticas seguras antes de sua utilização.

6.2 – RESUMO PN-LAPOC-6005

6.2.1 Detectores de germânio hiperpuros (HPGe) necessitam ser resfriados à temperatura inferior a 72 K para o seu devido funcionamento. Este resfriamento nos equipamentos do laboratório de análises radiométricas é realizado utilizando LN₂.

6.2.2 A produção de LN₂ é realizada em instalações externas ao laboratório e o seu transporte e fornecimento é realizado por empresas especializadas.

6.2.3 O espectrômetro gama deve ser reabastecido no período máximo de 8 (oito) dias, transferindo o LN₂ do dewar reserva para o dewar do espectrômetro.

6.3 – IMPORTÂNCIA E USO

6.3.1 O sistema de espectrometria gama possui dispositivo para verificar o nível de LN₂ no dewar do detector. O dispositivo desliga a alta tensão quando o nível de LN₂ está abaixo do especificado. No entanto, falha neste sistema assim como no abastecimento do dewar pode levar à perda em definitivo (queima) do detector.

6.4 – INTERFERENTES

6.4.1 A umidade do ar é o principal componente a ser removido no abastecimento de LN₂. Como a temperatura está muito abaixo do ponto de congelamento da água, a umidade leva a produção de gelo nas tubulações e no criostato do detector. Neste último caso a presença de água pode levar a problemas na eletrônica do sistema.

6.5 – EQUIPAMENTOS

6.5.1 Dispositivo motor (bomba de ar) para criar pressão para transferência de LN₂ do dewar reserva para o dewar do detector. As conexões são realizadas por mangueiras de borrachas tipo “garrote”.

6.6 – ABASTECIMENTO DO DEWAR DO DETECTOR

6.6.1 O abastecimento dos detectores com nitrogênio deve ser realizado semanalmente.

6.6.2 A cada recarga a mesma deve ser devidamente notificada no formulário de registros manuais de abastecimento dos espectrômetros gama (FT-LAPOC-6005-01).

6.6.3 Por ocasião do abastecimento de nitrogênio, deverá ser verificada se há condensação de vapor d’água no detector, indicando a necessidade de medidas

preventivas que devem ser notificadas e encaminhadas pelo pesquisador/tecnologista do setor.

6.6.4 O dewar reserva deve ser conectado ao dewar de resfriamento do detector e ao motor (bomba de vácuo), este a uma caixa reserva (isopor), a qual deve estar conectada no refluxo do dewar a ser abastecido. Todos estes, conectados por mangueiras de borracha resistentes. Ver Figura 1.

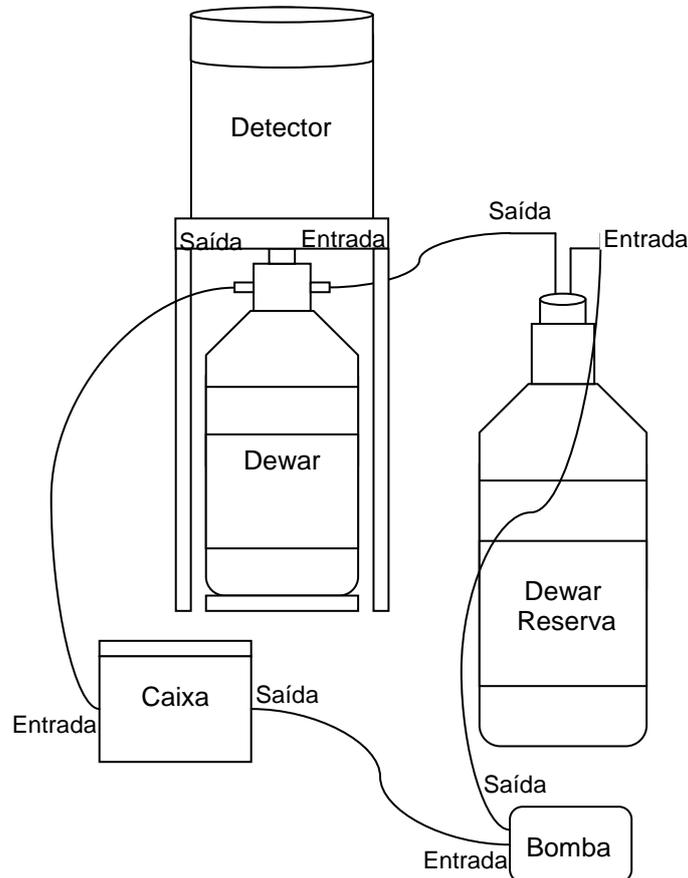


Figura 1 – Esquema para abastecimento de LN₂

6.6.5 A recarga deve ser realizada até que o dewar do detector seja completamente cheio, isto pode ser observado quando o nitrogênio líquido começa a sair pelo dewar do detector, vertendo para a caixa de isopor.

6.6.6 O fornecimento do nitrogênio por empresa externa para abastecimento dos dewars reservas deve ser realizado quinzenalmente, o qual deve ser notificado corretamente no formulário de registro manuais de fornecimento de nitrogênio (FT-LAPOC-6005-02).

7 – QUADRO DE EDIÇÃO

REVI-SÃO	PÁGINA	DATA	ELABORAÇÃO	OBSERVAÇÕES
-	Todas	28/04/2014	José Flávio Macacini	
01	3	15/05/2014	José Flávio Macacini	Inserido item 6.6.3 sobre verificação de condensação de vapor d'água no ato do abastecimento

8 – ANEXOS

N/A

FIM DE DOCUMENTO
