

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA          DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371	
	<b>POP EQU 003</b>	<b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO          LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD          PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b>
		Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02
<b>Palavra-Chave:</b> Liofilização		Pág. 1 de 11

## 1. OBJETIVO

Orientar e padronizar o manuseio do Equipamento Liofilizador Alpha 1-2 LDplus, da empresa Christ, localizado no andar superior do Laboratório Integrado de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (LIP-PPGCBio).

## 2. DEFINIÇÕES

Liofilização - processo no qual a água presente em uma amostra (solução, tecido), previamente congelada, é removida por meio da sua conversão direta do estado sólido ao gasoso (sublimação). O processo ocorre à baixa pressão e temperatura.

Liofilizador - equipamento utilizado para liofilizar amostras. Consiste em uma câmara de secagem, uma bomba de vácuo e um condensador.

## 3. RESPONSABILIDADES

Elaboração: Técnica do Laboratório Integrado de Pesquisa do PPG – CBIO;

Revisão: Professor(a) Responsável pelo Laboratório Integrado de Pesquisa do PPG – CBIO e Aluna de Doutorado da Instituição;

Aprovação: Professor(a) Responsável pelo Laboratório Integrado de Pesquisa do PPG – CBIO;

Execução: Professores/Pesquisadores, Alunos de Mestrado, Doutorado e Pós Doutorado, Alunos de Iniciação Científica acompanhados, funcionários do setor e quaisquer outros que possuam uma permissão de acesso ao LIP.

Elaboração:  _____ Rogerio L. da Silva ____/____/____	Revisão:  _____ Bárbara Penido ____/____/____	Revisão:  _____ ____/____/____	Aprovação:  _____ ____/____/____
---	---	---	---

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA          DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371	
	<b>POP EQU 003</b>	<b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO          LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD          PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b>
		Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02
<b>Palavra-Chave:</b> Liofilização		Pág. 2 de 11

#### 4. DISTRIBUIÇÃO

Laboratório Integrado de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas.

#### 5. MATERIAL NECESSÁRIO

Material devidamente armazenado (e.g. placa de petri, placa de 96 poços, tubo falcon, balão volumétrico), previamente congelado, com a abertura totalmente coberta por papel parafilme ou equivalente, que deve possuir várias pequenas perfurações para permitir contato do material com o vácuo e, ao mesmo tempo, retê-lo dentro do frasco.

#### 6. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

6.1 O equipamento possui as seguintes características técnicas:

Especificações Elétricas	
Alimentação	<b>220 Vac</b>
Consumo	1.200 W
Capacidade do condensador	Máximo de 2,5 kg
Desempenho do condensador de gelo	Máximo de 2,0 kg/24 hs
Temperatura mínima atingida pelo condensador	Cerca de -55°C
Regulagem do vácuo	1 mbar, em incrementos de 0.1 mbar.

Elaboração:  _____ Rogerio L. da Silva ____/____/____	Revisão:  _____ Bárbara Penido ____/____/____	Revisão:  _____ ____/____/____	Aprovação:  _____ ____/____/____
---	---	---	---

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA          DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371	
	<b>POP EQU 003</b>	<b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO          LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD          PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b>
		Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02
<b>Palavra-Chave:</b> Liofilização		Pág. 3 de 11

6.2 A figura 1 mostra o equipamento sobre a bancada com alguns de seus principais componentes:

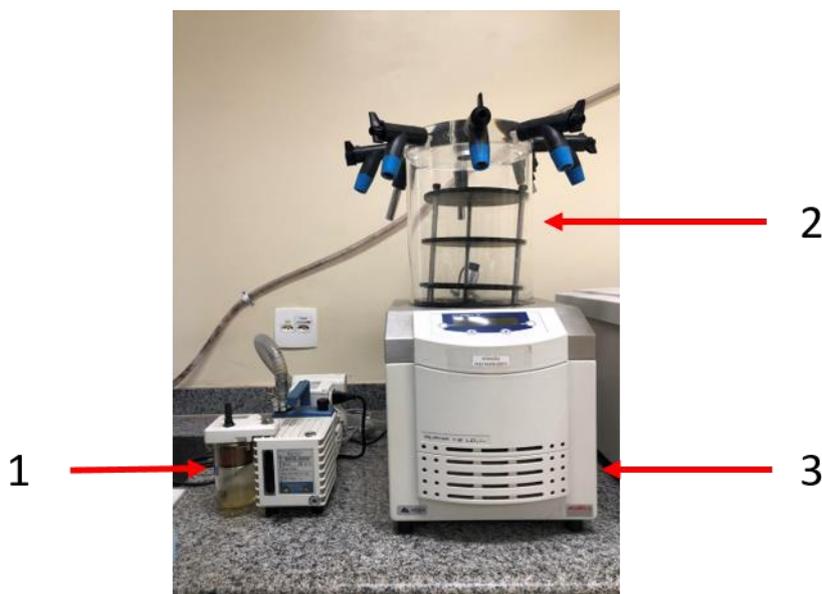


Figura 1 - Principais componentes do liofilizador

1 –Bomba de vácuo.

2 –Campânula envolvendo a câmara de secagem.

3 –Corpo do liofilizador, contendo o condensador, painel de controle e chave liga/desliga.

Elaboração:  _____ Rogerio L. da Silva ____/____/____	Revisão:  _____ Bárbara Penido ____/____/____	Revisão:  _____ ____/____/____	Aprovação:  _____ ____/____/____
---	---	---	---

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371	
	<b>POP EQU 003</b>	<b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b>
		Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02
<b>Palavra-Chave:</b> Liofilização		Pág. 4 de 11

## 7. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

**AVISO 1:** durante a preparação do equipamento, a amostra a ser liofilizada deve ser mantida no freezer do LIP, para não descongelar.

**AVISO 2:** antes de ligar o equipamento, sempre verificar o nível de óleo da bomba de vácuo, para evitar danos permanentes na mesma (Figura 2).

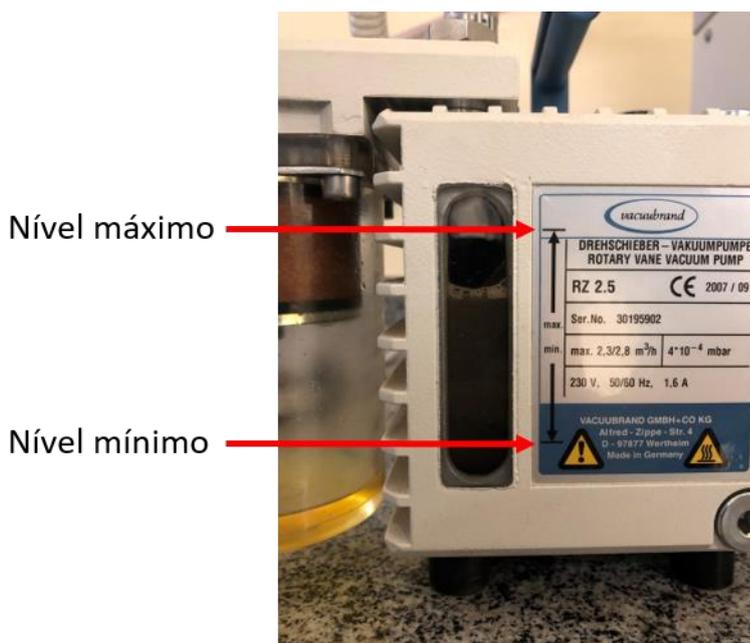


Figura 2 - Indicações de nível máximo e mínimo na bomba de óleo do liofilizador.

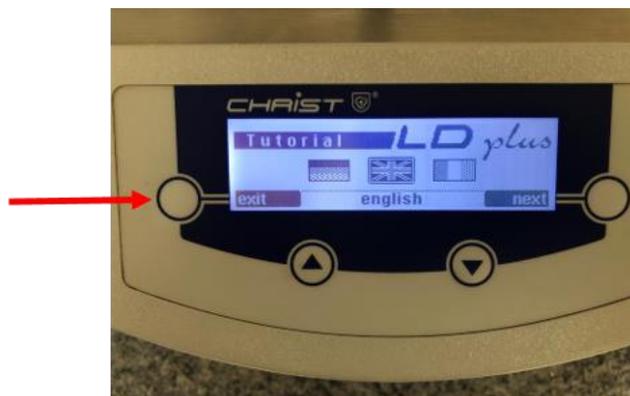
Elaboração:  _____ Rogerio L. da Silva ____/____/____	Revisão:  _____ Bárbara Penido ____/____/____	Revisão:  _____ ____/____/____	Aprovação:  _____ ____/____/____
---	---	---	---

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p><b>POP EQU 003</b></p>	<p><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 5 de 11</p>

7.1.O manipulador paramentado conforme POP GQU 001 – PARAMENTAÇÃO E ENTRADA/SAÍDA DO LABORATÓRIO e tendo higienizado as mãos de acordo com o POP GQU 002 – HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS deve:

7.1.1. Ligar o equipamento na tomada (**atenção: tensão de 220 Vac**)

7.1.2. Ligar a chave liga/desliga, situada na parte direita do corpo do equipamento. Após sua inicialização, o display de controle exibirá a seguinte tela:



<p>Elaboração:</p> <p>_____ Rogerio L. da Silva __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p>_____ Bárbara Penido __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p>_____ __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p>_____ __/__/__</p>
--	--	---	---

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p style="text-align: center;"><b>POP EQU 003</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 6 de 11</p>

7.1.3. Selecionar **exit** pressionando o botão indicado. O display exibirá a seguinte tela:



7.1.4. Selecionar **mode** pressionando o botão indicado. O display exibirá a seguinte tela:



<p>Elaboração:</p> <p style="text-align: center;">_____ Rogerio L. da Silva __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____ Bárbara Penido __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____ __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p style="text-align: center;">_____ __/__/__</p>
--	--	---	---

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F.          INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B.  <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA          DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b>          Campus Universitário – Pórtico de São Pedro          CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG          Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p style="text-align: center;"><b>POP EQU 003</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO          LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD          PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022          Revisão: 12/2023          Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 7 de 11</p>

7.1.5. Por meio das teclas ▲ ou ▼ selecionar a opção **Freezing**, e depois selecionar **enter**, por meio da tecla indicada na figura. Essa ação ligará o condensador e iniciará a refrigeração da câmara de secagem.

7.1.6. Aguardar a sinalização sonora do final dessa etapa. O display do equipamento apresentará a seguinte tela:



7.1.7. Pressionar a tecla indicada para selecionar **yes**. A bomba de vácuo será ligada e iniciará um processo de pré-aquecimento.

<p>Elaboração:</p> <p style="text-align: center;">_____          Rogerio L. da Silva          __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____          Bárbara Penido          __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____          __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p style="text-align: center;">_____          __/__/__</p>
--	--	--	--

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F.          INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B.  <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA          DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b>          Campus Universitário – Pórtico de São Pedro          CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG          Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p style="text-align: center;"><b>POP EQU 003</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO          LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD          PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022          Revisão: 12/2023          Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 8 de 11</p>

7.1.8. Aguardar novamente a sinalização sonora indicando o final dessa etapa. O display do equipamento apresentará a seguinte tela:



7.1.9. Nessa etapa, o equipamento já está pronto para iniciar o processo de liofilização. Inserir sua amostra congelada na câmara de secagem de maneira adequada, posicionar corretamente a campânula de forma a vedar bem a câmara, e selecionar **yes** pressionando o botão indicado pela seta.

<p>Elaboração:</p> <p style="text-align: center;">_____          Rogerio L. da Silva          __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____          Bárbara Penido          __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____          __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p style="text-align: center;">_____          __/__/__</p>
--	--	--	--

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p style="text-align: center;"><b>POP EQU 003</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 9 de 11</p>

7.1.10. Após alguns momentos de funcionamento, é formado vácuo dentro da câmpnula, e o display apresenta a seguinte imagem:



A pressão deve se estabilizar ao redor de 1.0 mbar, e a temperatura em cerca de -50°C a -55°C. **Caso a pressão não se reduza a esse valor, verificar se a câmpnula está bem posicionada, e se nenhuma das suas válvulas no topo está aberta.**

7.1.11. Deixar o aparelho funcionando pelo período de tempo necessário, que dependerá principalmente do volume de material a ser liofilizado.

<p>Elaboração:</p> <p style="text-align: center;">_____ Rogerio L. da Silva __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____ Bárbara Penido __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p style="text-align: center;">_____ __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p style="text-align: center;">_____ __/__/__</p>
--	--	---	---

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p><b>POP EQU 003</b></p>	<p><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 10 de 11</p>

## 8. PARA DESLIGAR O APARELHO

8.1. Após concluído o processo de liofilização, selecione **mode** teclando na seta indicada na figura abaixo:



8.2. Após essa ação, o display mostrará a seguinte tela:



<p>Elaboração:</p> <p>_____ Rogerio L. da Silva __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p>_____ Bárbara Penido __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p>_____ __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p>_____ __/__/__</p>
--	--	---	---

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – U.F.J.F. INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – I.C.B. <b>LABORATÓRIO INTEGRADO DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b> Campus Universitário – Pórtico de São Pedro CEP: 36036-330 – Juiz de Fora – MG Tel: (32) 2102-6371</p>	
<p style="text-align: center;"><b>POP EQU 003</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>MANUSEIO DO EQUIPAMENTO LIOFILIZADOR – ALPHA 1-2 LD PLUS, FABRICANTE CHRIST.</b></p>	<p>Emissão: 08/2022 Revisão: 12/2023 Versão: 02</p>
<p><b>Palavra-Chave:</b> Liofilização</p>		<p>Pág. 11 de 11</p>

8.3. Por meio das teclas ▲ ou ▼ selecionar a opção **Standby**, e depois selecionar **enter**, por meio da tecla indicada na figura. Essa ação desligará a bomba de vácuo e o condensador.

8.4. Remover o vácuo da câmara de secagem, abrindo **lentamente** uma das válvulas situadas no topo da campânula, até o momento em que o indicador de pressão indicar **Atm**.

8.5. Remover a campânula e retirar o seu material.

8.6. Desligar a chave liga/desliga, situada no lado direito do corpo do aparelho, e remover o plugue da tomada.

## 9 REFERÊNCIAS

Operating Manual FreezeDryer Alpha 1-2 LDplus.

<p>Elaboração:</p> <p>_____ Rogerio L. da Silva __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p>_____ Bárbara Penido __/__/__</p>	<p>Revisão:</p> <p>_____ __/__/__</p>	<p>Aprovação:</p> <p>_____ __/__/__</p>
--	--	---	---