

ENGCO

Bioeng-B



Biorreator de Bancada para Pesquisa e Desenvolvimento

Manual de Instruções e Operações

Prezado Cliente,

A equipe ENGCO agradece sua decisão de comprar nosso produto. Nossa empresa faz questão de oferecer soluções inovadoras e impecáveis, visando não somente atender, mas sim superar as expectativas.

Agradecemos a confiança em nós depositada. Qualidade e excelência fazem parte dos nossos valores e temos certeza de que também fazem parte dos seus. Certos de uma parceria duradoura e profícua, estamos sempre a sua disposição.

Atenciosamente,
ENGCO EQUIPAMENTOS

engco.com.br

Símbolos e Significados



Alerta de segurança para o biorreator e o operador.



Alerta de procedimentos não recomendados para o manuseio do equipamento.



Alerta de cuidados de operação.

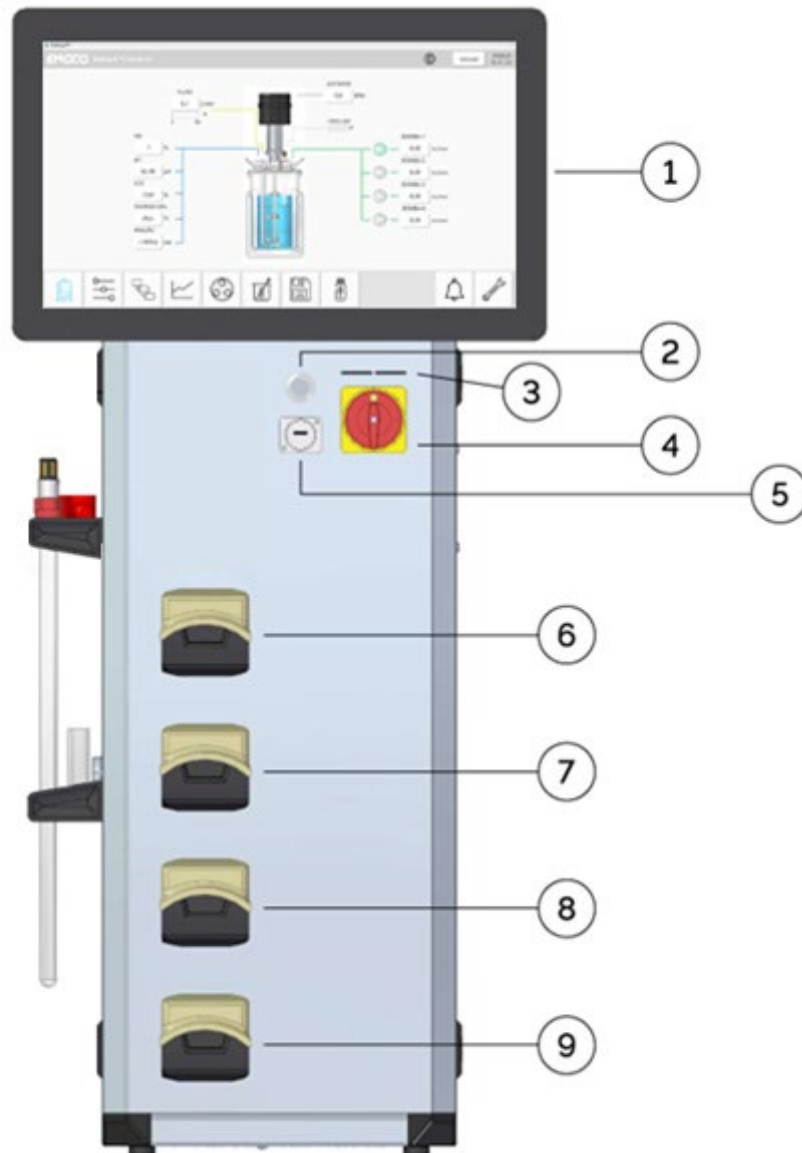
Índice

1. Instalação do equipamento	5
1.1 Conhecendo o console	5
1.2 Condições de instalação.....	8
2. Componentes e identificação dos módulos	9
2.1 Atuadores do modulo BIOENG-B	9
2.2 Sensores do modulo BIOENG-B.....	9
2.3 Linha de ar.....	9
2.4 Bombas peristálticas.....	9
2.5 Dorna	9
2.6 Tampa.....	10
3. Linha de aquecimento/resfriamento	11
3.1 Banho Termostático ENGCO.....	11
3.2 Temperatura	13
3.3 Instalação.....	13
3.4 Operação.....	14
4. Montagem	15
4.1 Checklist.....	15
4.2 Montagem da tampa.....	15
4.3 Conexão das mangueiras	16
5. Calibração do sensor de pH e esterilização	16
5.1 Calibração do sensor de pH.....	16
5.2 Esterilização	19
5.3 Pós esterilização	19
5.4 Calibração do sensor de oxigênio dissolvido	20
6. Operação do biorreator: Interface do software	23
6.1 Interface para controle e monitoramento.....	23
6.2 Interface para controle de cascatas.....	24
6.3 Interface para monitoramento gráfico	26
6.4 Interface para controle de bombas peristálticas.....	26
6.5 Interface para gravação de dados.....	29
6.6 Interface para importação e exportação de dados.....	29
6.7 Alarmes.....	30
6.8 Manutenção.....	30
7. Sistema de amostragem	31
7.1 Identificação de montagem das peças.....	31
7.1 Passo a passo para coleta de amostra.....	32
8. Especificações técnicas	33
9. Lista de peças	35

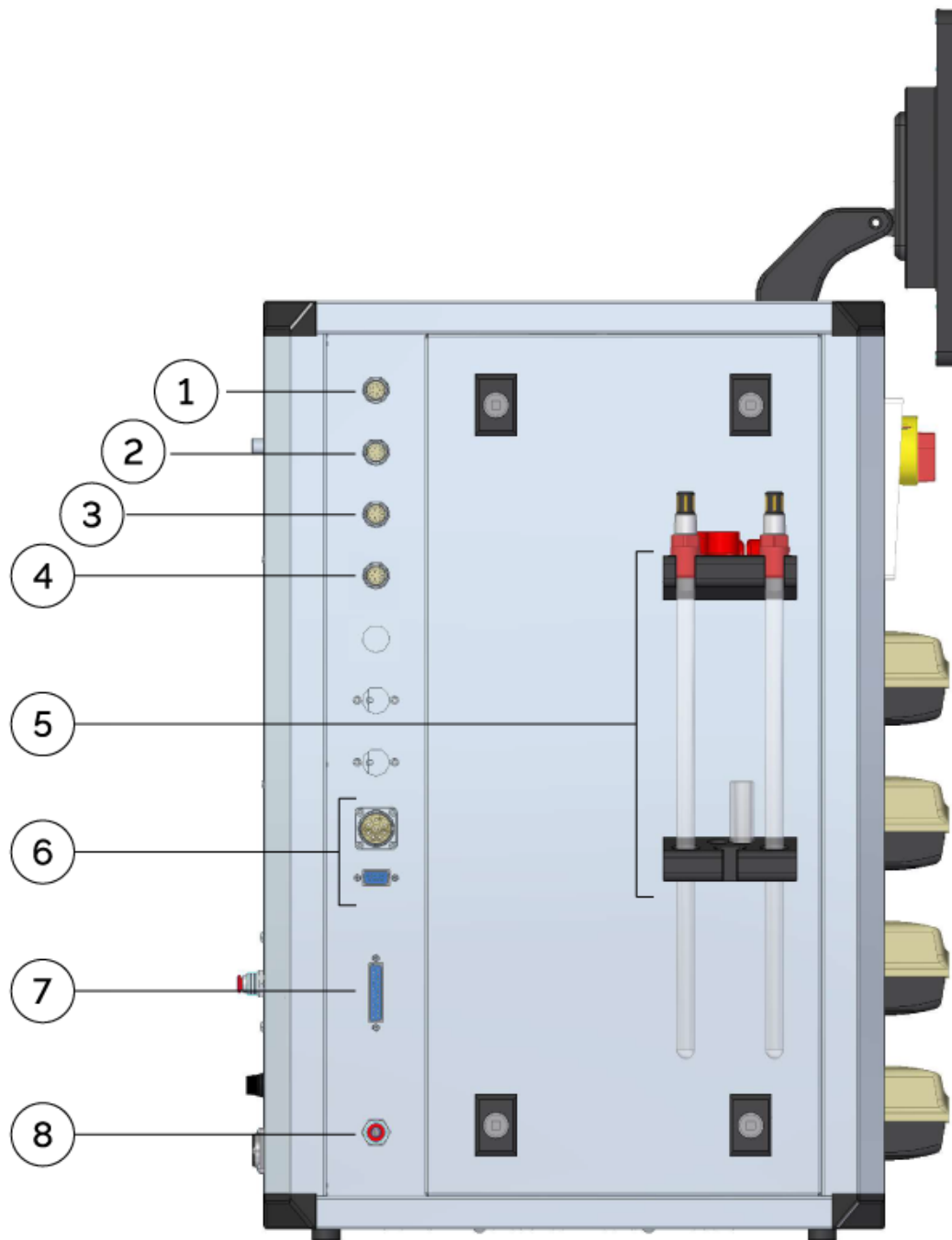
1. Instalação do equipamento

1.1 Conhecendo o console

Acompanhe os diagramas a seguir para identificar os elementos que compõem o console do Bioeng-B.

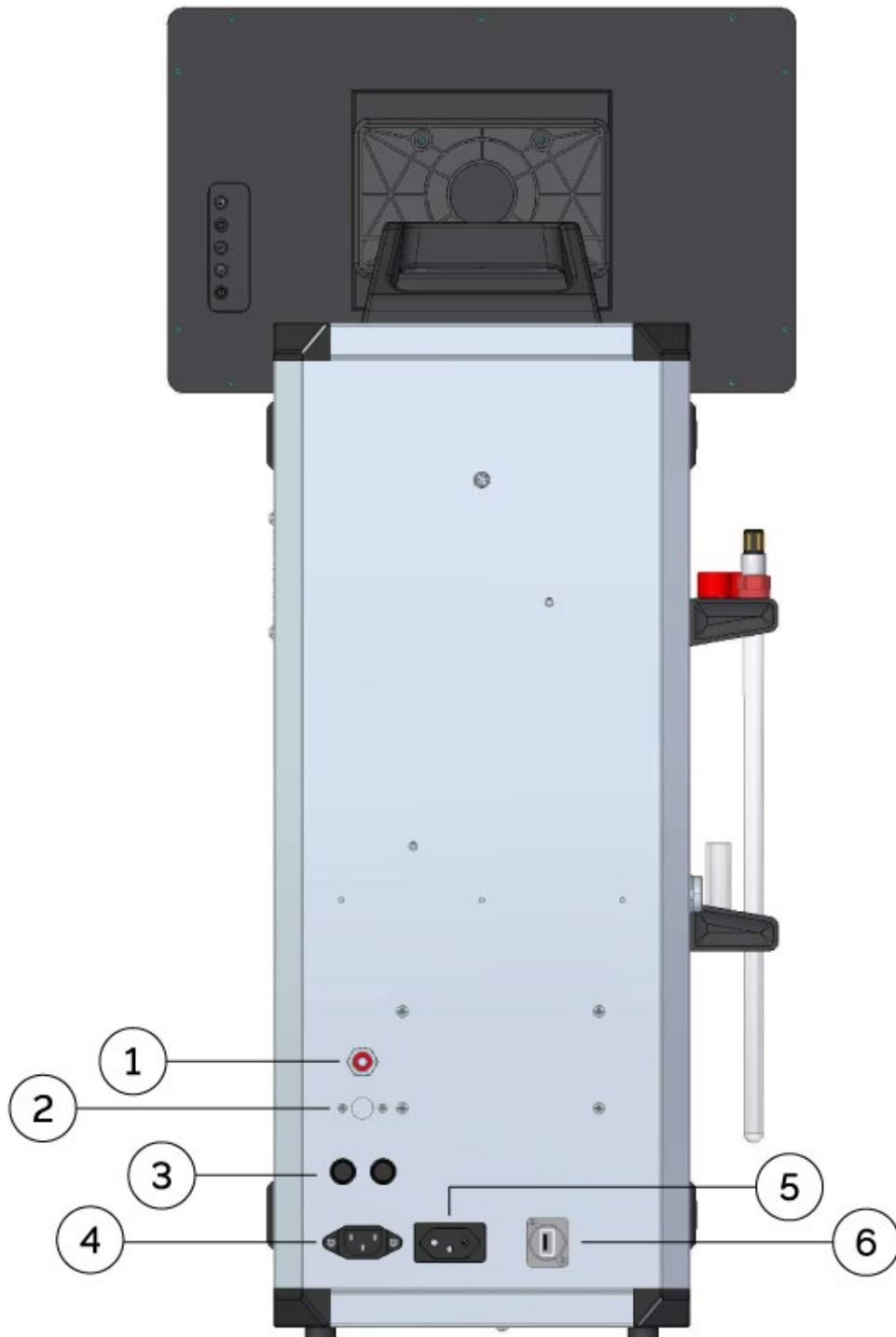


- | | |
|----------------------------------|------------|
| 1. IHM Touch Screen | 6. Bomba 1 |
| 2. Botão Liga/Desliga computador | 7. Bomba 2 |
| 3. Led indicador de energia | 8. Bomba 3 |
| 4. Chave geral | 9. Bomba 4 |
| 5. Entrada/saída de dados USB | |



1. Eletrodo (identificação no cabo)
2. Eletrodo (identificação no cabo)
3. Sensor temperatura
4. Sensor espuma

5. Suporte eletrodo
6. Motor agitador
7. Entrada sensor auxiliar
8. Saída de ar para biorreator



- 1. Entrada ar máximo 0.8 bar (externo)
- 2. Entrada gás auxiliar máximo 0.8 bar
- 3. Fusíveis 3A

- 4. Entrada 220 VAC
- 5. Tomada auxiliar 220 VAC 1A
- 6. Rede

1.2 Condições de instalação

Para a instalação do equipamento, certifique a disponibilidade de duas tomadas com plug de 4,8mm de 3 pinos com tensão a 220 volts 20A.

Certifique-se da disponibilidade de espaço amplo e estável para a instalação dos componentes do equipamento.

Certifique-se da disponibilidade de uma autoclave de tamanho útil compatível com altura e diâmetro da dorna de fermentação.

Posicione o console de forma com que sua lateral esquerda esteja próxima a dorna de fermentação para evitar eventuais danos as conexões dos conectores aos terminais dos sensores.



Nunca ligar em tomadas com valores de tensão abaixo de 220 volts.



Evitar a instalação dos componentes em superfícies com inclinação.

2. Componentes e identificação dos módulos

Os biorreatores Bioeng-B vem equipados por:

- Console acoplado de 4 bombas peristálticas, cabos dos sensores de OD, pH, sensor de temperatura, antiespuma, motor e monitor touchscreen.
- Banho termostático ENGCO responsável pelo controle de temperatura.
- Dorna de vidro com jaqueta (vaso de reação com suporte inox + tampa de aço inox).
- Sensores de PH, OD, temperatura e espuma.

2.1 Atuadores do modulo BIOENG-B

Os atuadores presentes no BIOENG-B são:

- 4 bombas peristálticas (ácido, base, antiespuma e substrato).
- 1 motor (agitador).

2.2 Sensores do modulo BIOENG-B

Os sensores de temperatura e antiespuma possuem conectores diferentes e somente encaixam em seus locais corretos no console. Cabos dos sensores de pH e OD já vem de fábrica conectados dentro do console.



Evitar torção e estiramento dos cabos que estão integrados ao console/dorna de fermentação. Pode causar danos ao equipamento e imprecisão na aferição de dados em tempo real.



Fundamental estar atento à manutenção dos sensores de pH e OD. Guardar os manuais que acompanham os sensores para consultar conforme necessidade.

2.3 Linha de ar

A saída/entrada de ar do compressor externo está disponível por uma mangueira pneumática de 6mm na parte lateral inferior à esquerda do biorreator para a conexão a dorna. O controle de fluxo de ar é dado em L/min. e controlado por mass flow. A vazão de ar é de 0-20L/min.

2.4 Bombas peristálticas

As bombas peristálticas estão integradas ao console e deve ser usada com tubos de silicone que serão conectadas após a esterilização nos processos de montagem. Suas funções são selecionáveis no software (adição de base, adição de ácido, adição de antiespuma, adição de substrato A, adição de substrato B, operação manual).



Evitar o uso de tubos de silicone que não sejam da Watson Marlow.

O cabeçote aceita até sete tamanhos de diâmetro interno do tubo de silicone com espessura de parede de 1,6mm (Para mais informações consulte o manual do cabeçote 114DV, página 9).



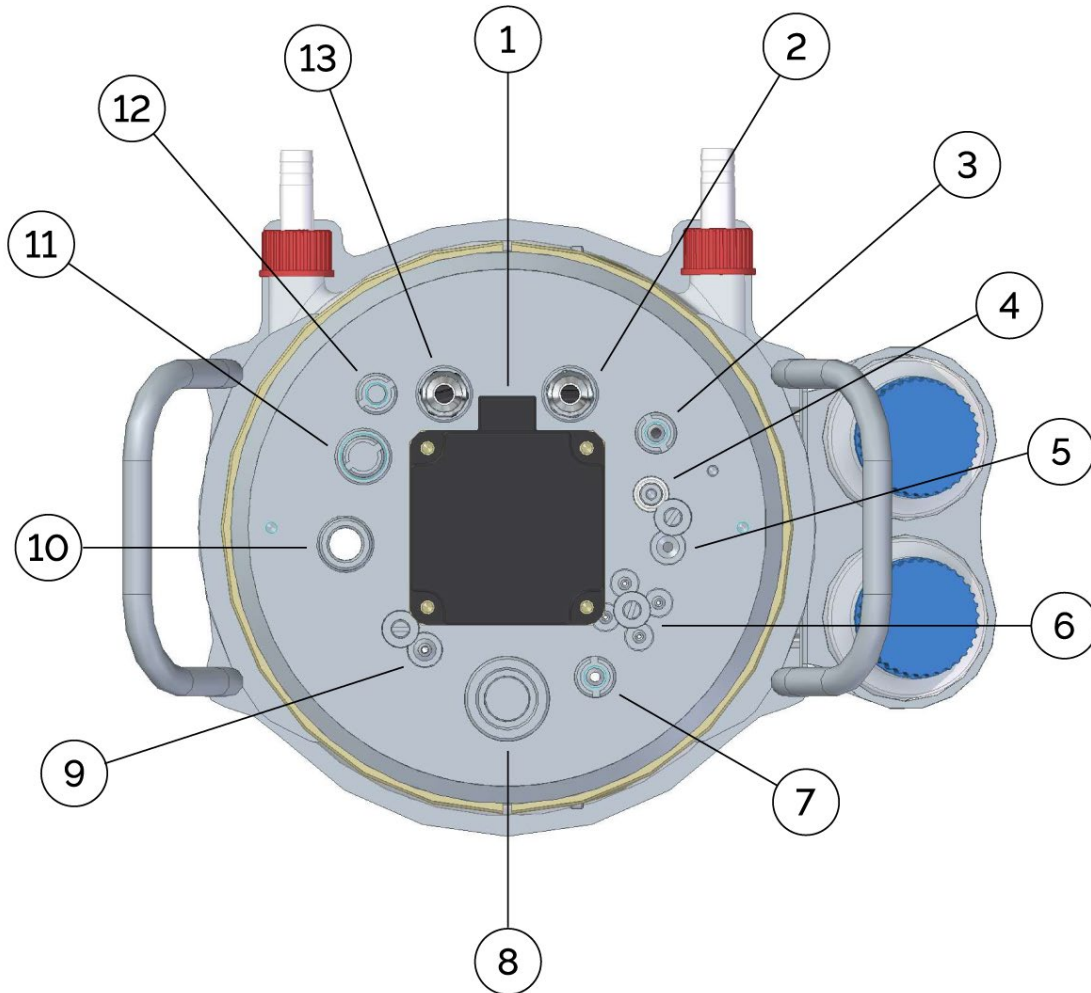
Não usar tubos de silicone com espessura superior ao suportável pelo cabeçote da Watson Marlow 114DV. Não usar material que não seja silicone maleável (pumpsil).

2.5 Dorna

A dorna é composta de vidro temperado e está envolta de uma jaqueta de vidro onde o fluxo de água vinda do banho terá o papel de controlar a temperatura determinada pelo operador.

2.6 Tampa

A tampa inox é composta por saídas de: envase para o caldo fermentado, amostrador e condensador de vidro ou inox. Entradas de ácido, base, antiespuma, inóculo/meio de cultivo/alimentação, sparger e chicanes.

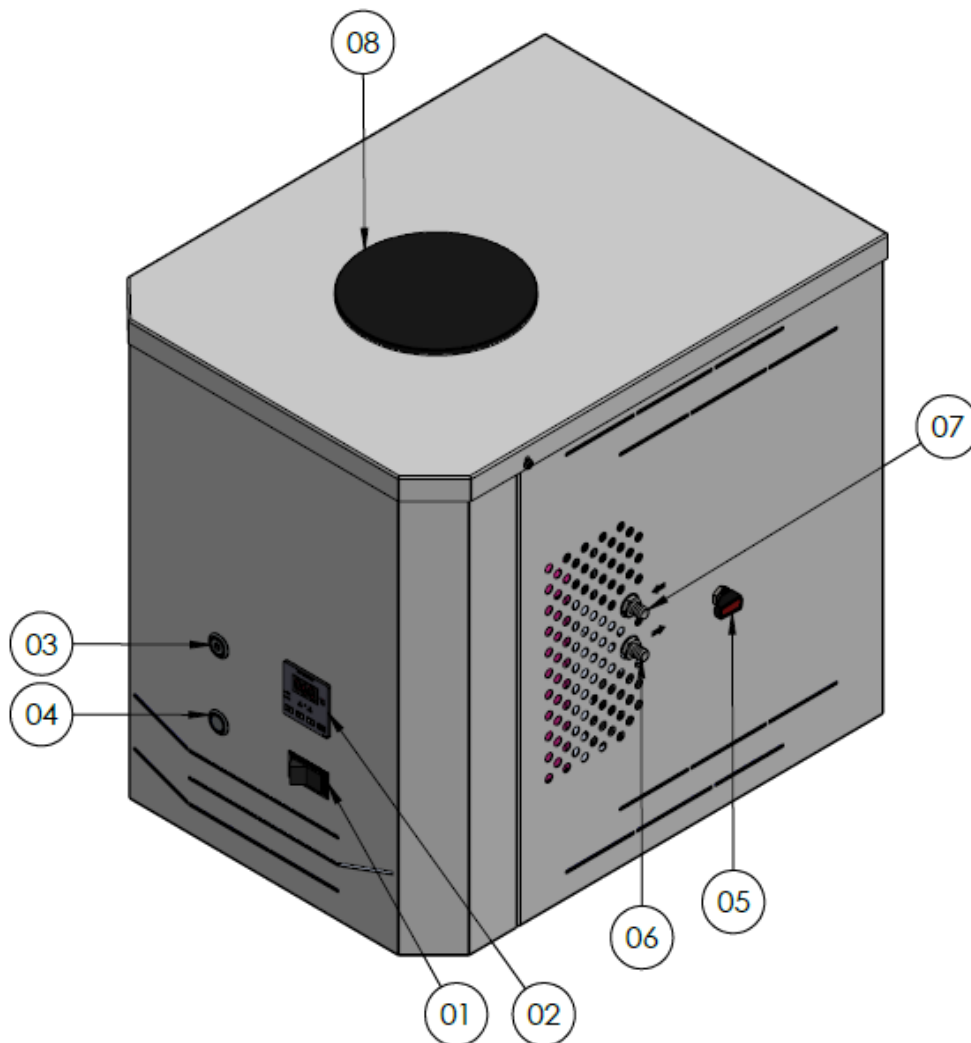


- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Motor de agitação | 8. Entrada Sólido/Líquido |
| 2. Eletrodo O ₂ | 9. Amostragem |
| 3. Aerador | 10. Condensador Refluxo |
| 4. Sensor de Espuma | 11. Eletrodo Auxiliar |
| 5. Sensor de Temperatura | 12. Chicane |
| 6. Ácido/Base/Antiespuma/Inóculo | 13. Eletrodo pH |
| 7. Dreno | |

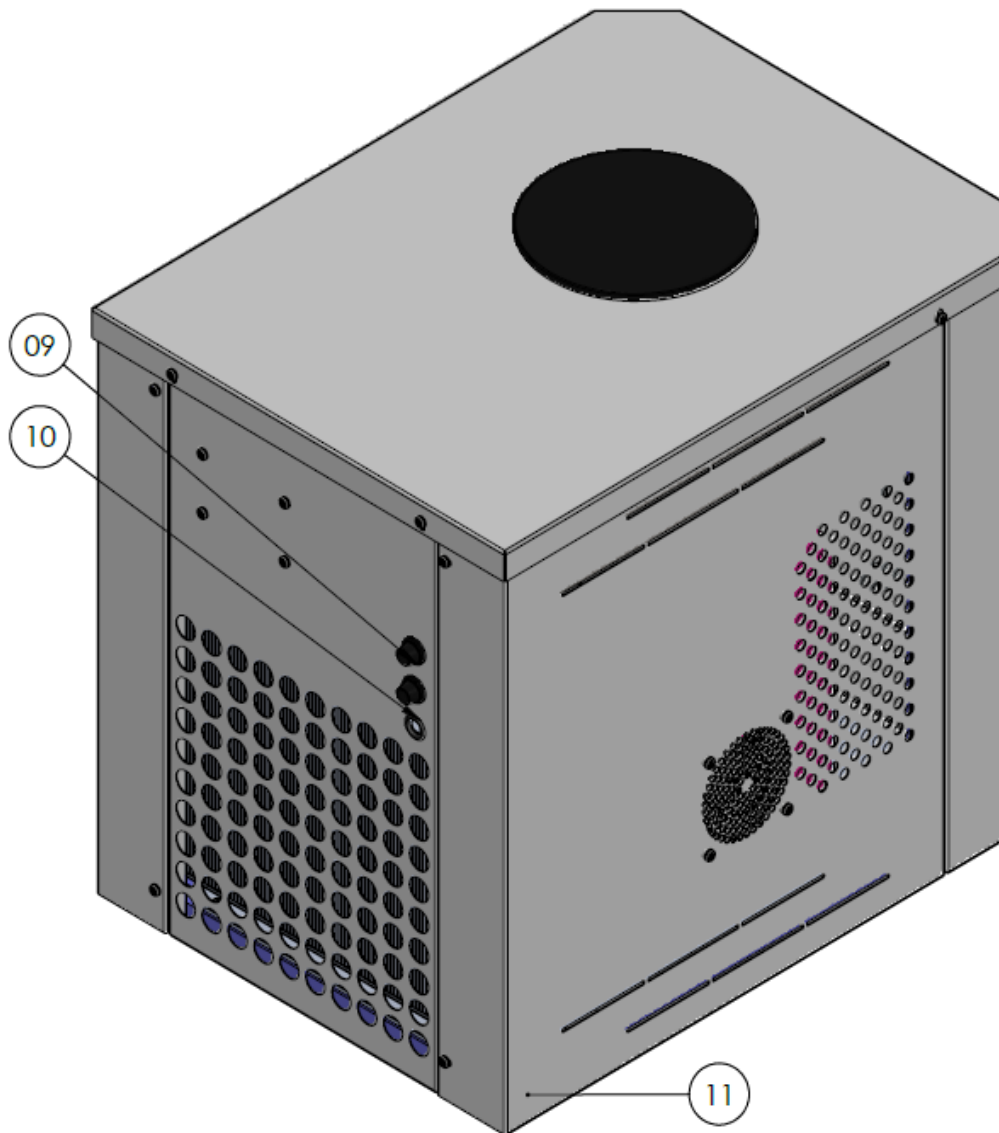
3. Linha de aquecimento/resfriamento

3.1 Banho Termostático ENGCO

O Chiller/Banho Termostático é um equipamento desenvolvido para demandar fluido sob temperatura controlada a um segundo equipamento com a finalidade de se realizar aquecimento ou refrigeração de determinado componente ou processo, retornando o fluido ao Chiller/Banho Termostático para homogeneização de temperatura e continuação em ciclo. O equipamento conta com exclusivo sistema de recolhimento de fluido de processo, evitando com isso seu descarte e conseqüente reposição diante da necessidade de desconectar os equipamentos.



1. Chave geral (ON/OFF)
2. Controlador de temperatura
3. Chave ON/OFF da bomba de circulação
4. Chave de pulso da bomba de drenagem
5. Válvula de serviço para circulação e drenagem
6. Bico de conexão de mangueira de serviço (conexão inferior do vaso biorreator)
7. Bico de conexão de mangueira de serviço (conexão superior do vaso biorreator)
8. Tampa de acesso ao reservatório



- 9. Fusíveis
- 10. Cabo de alimentação
- 11. Tampa de inspeção/manutenção

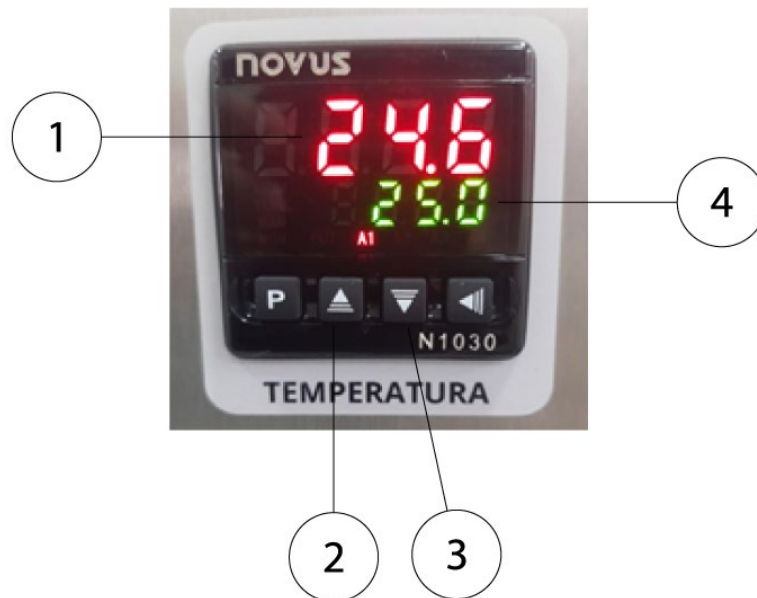
Observação: “Item 05 – Válvula de serviço para circulação e drenagem”:



- Posição para **baixo** – condição **fechada**;
- Posição à **esquerda** – condição **circulação**;
- Posição à **direita** – condição **drenagem**.

3.2 Temperatura

O Chiller/Banho Termostático recebe configuração de fábrica para trabalhar na faixa de temperatura pré-estabelecida. Sendo assim, o controlador de temperatura deve ser utilizado pelo operador para seleção de “set point” de processo e verificação de temperatura instantânea, não devendo ser alterado qualquer parâmetro de sua configuração original.



- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. Temperatura instantânea | 3. Decrementa valor |
| 2. Incrementa valor | 4. Set point de temperatura |

3.3 Instalação

O equipamento deve ser instalado em superfície plana com espaçamento mínimo de 5 centímetros nas laterais e traseira de forma a permitir boa circulação de ar. Deve-se manter espaçamento suficiente para boa condição de conexão de mangueiras (item 6 e 7) e operação da válvula de serviço (item 5). A tampa de acesso ao reservatório (item 8) deve permanecer desobstruída e permitir a verificação do nível de fluido.

Passo 1: Após posicionar corretamente o equipamento em seu local de operação deve-se posicionar a válvula de serviço (item 5) na “posição fechada (para baixo)”. Adicionar o fluido de serviço pela abertura de acesso ao reservatório (item 8) até seu nível máximo, 2 centímetros abaixo do fechamento superior.

Passo 2: Conectar as mangueiras aos bicos de conexão (item 6 e 7) e ao equipamento para o qual será demandado o fluido, devendo a mangueira conectada ao bico inferior (item 6) ser direcionada a entrada de demanda e a mangueira conectada ao bico superior (item 7) a saída de demanda. Certificar-se de que as extremidades das mangueiras estejam fixadas de modo a não ocorrem vazamentos e de que não haja qualquer ponto de “dobra” em sua extensão. Não utilizar mangueiras com diâmetro interno inferior ao diâmetro dos bicos de conexão (item 6 e 7). Posicionar a válvula de serviço (item 5) na “posição circulação (à esquerda)”.

Passo 3: Certificar-se de que o sistema elétrico é adequado a tensão e potência do equipamento e conectá-lo a tomada.

3.4 Operação

Passo 1: Ligar o equipamento acionando a chave geral (item 1).

Passo 2: Selecionar o “set point” de temperatura desejada para o processo.

Passo 3: Acionar a bomba de circulação (item 3). Certificar-se de que a válvula de serviço (item 5) esteja na “posição circulação (à esquerda)”. Após iniciar a circulação, verificar se o nível de fluido no reservatório não está abaixo de seu nível mínimo, 2 centímetros acima do sistema de resfriamento. Caso o nível esteja abaixo do limite deverá ser completado.



Atenção: Havendo a necessidade de completar o nível de fluido no reservatório deverá ser observado o procedimento de recolhimento de fluido para evitar transbordo do reservatório.

Passo 4: Drenar fluido de processo. Para realizar o recolhimento do fluido ao reservatório é necessário assegurar-se de que o sistema não possui volume superior ao volume disponível no reservatório. Este procedimento deve ser realizado com a tampa (item 8) aberta de forma a permitir o monitoramento de enchimento do reservatório. Desligar a bomba de circulação (item 3). Posicionar a válvula de serviço (item 5) na “posição de dreno (à direita)”. Acionar a chave da bomba de drenagem (item 4) até o fim do processo.

Atenção: Para drenar o sistema é necessário que haja uma via de entrada de ar a fim de que não ocorra geração de pressão negativa no sistema. Para tanto deve-se observar se a mangueira superior (item 7) não possui obstrução. Ao finalizar o processo o equipamento deve ser desligado pela chave geral (item 1). O equipamento não deve permanecer ligado sem que haja circulação do fluido. Caso seja necessário manter o Chiller/Banho Termostático em funcionamento sem circulação externa deve-se acionar a bomba de circulação (item 3) com a válvula de serviço (item 5) na “posição fechada (para baixo).”



Passo 5: Para drenar o reservatório deve-se posicionar a válvula de serviço (item 5) na “posição de circulação (à esquerda)” com o equipamento desligado, o fluido escoará pelo bico de conexão inferior (item 7).

4. Montagem



Vamos simular e contextualizar juntos um processo de inoculação.

4.1 Checklist

- Já preparou a superfície adequada como o recomendado?
- Tem uma autoclave para a esterilização do biorreator?
- Frascos tipo schott de 250ml para ácido, base e antiespuma?
- Filtros de 0,22 micras para o condensador, sparger e todos os frascos que serão utilizados?
- Amostradores?
- Mangueiras de silicone?
- Sensores de oxigênio dissolvido e pH?

4.2 Montagem da tampa

Os componentes da tampa dos biorreatores Bioeng-B possuem selo mecânico e são feitos para o encaixe perfeito e intuitivo, garantindo a esterilidade de todo processo.

- Monte os impelidores no eixo central da tampa.



A distância entre os impelidores deve ser ajustada conforme o volume no processo.



Não fixar os impelidores próximos à superfície do volume utilizado evitará a formação de espumas durante a fermentação.

- Encaixe as peças na ordem que preferir. Deixar as chicanes por último facilitará o processo de montagem.



Sempre observar as condições dos selos mecânicos (anel de vedação). Em caso de deformação, substituir.

- Encaixe a borracha de vedação ao vaso de reação com cuidado, passe álcool e certifique que esteja bem ajustada.



Para uma vedação mais eficiente e melhor ajuste ao vaso de reação, passe álcool nas vedações.

- Encaixe a tampa montada ao vaso e fixe com a braçadeira de inox.

4.3 Conexão das mangueiras

– Conecte as mangueiras aos frascos de ácido, base e antiespuma.



É indicada a conexão das mangueiras aos frascos de ácido, base e antiespuma antes da esterilização. Isso facilitará o processo e evitará a contaminação. As demais mangueiras podem ser acopladas antes ou depois da esterilização, conforme o operador achar mais fácil. Em caso de optar por acoplar após a esterilização, certificar que as mangueiras que serão utilizadas estão autoclavadas e estéreis.



É recomendado que as mangueiras sejam presas para evitar a passagem de ácido, base e antiespuma para dentro do vaso de reação.



Nunca utilizar mangueiras que não foram esterilizadas.

5. Calibração do sensor de pH e esterilização

Feito todo processo de montagem, seu biorreator está quase pronto para ser autoclavado.



Caso não tenha uma autoclave com o tamanho ideal para o biorreator, autoclave o condensador separadamente.



Prepare o condensador com um filtro 0,22 acoplado na sua extremidade.

5.1 Calibração do sensor de pH



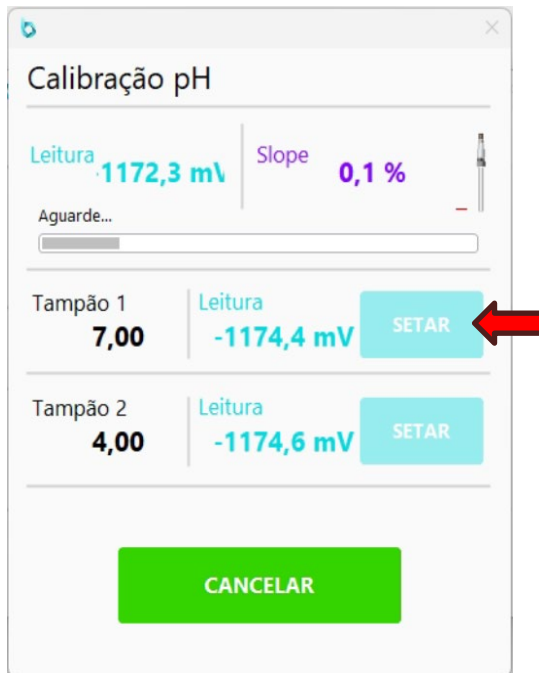
Verifique se os produtos e porcentagens utilizados para controlar o pH estão de acordo com os limites para contato com inox 316L, pois pode, causar danos e até mesmo corrosão.

Antes de inserir o eletrodo de pH é necessário calibrá-lo

- Ao ligar o console, clique na interface de calibração ->
- Clique em “Calibrar sensor pH”
- Clique em “Inserir nova calibração”



- Abrirá a interface para calibração do pH.
- Insira o sensor no tampão 1 (pH7) espere a leitura ficar estável, e clique em setar.




Certifique que tanto o cabo quanto o terminal do sensor estão secos e sem umidade. É indicado que esse processo seja feito com auxílio de um suporte universal.



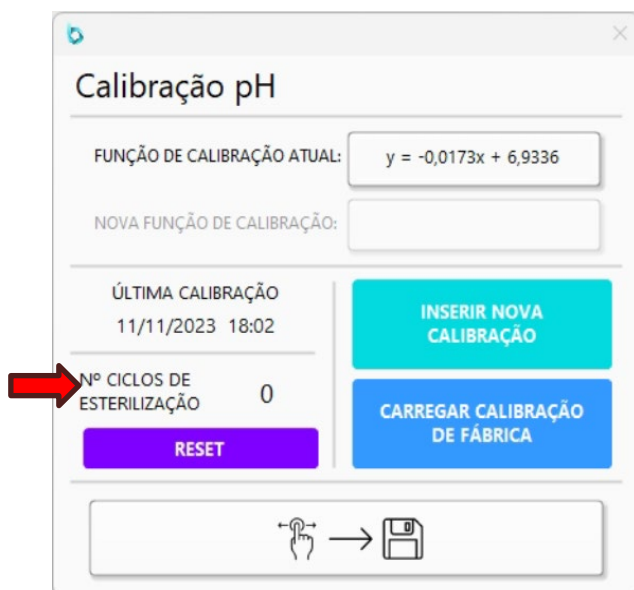
Não encoste o sensor no fundo do recipiente contendo o tampão.

- Após setar o primeiro tampão, limpe suavemente com auxílio de um lenço ou papel toalha e insira no tampão 2 (pH4). Espere a leitura ficar estável, e aperte em setar.



 O valor da tensão do tampão 1 (pH 7) deve ser de 0 mV, podendo variar de -40 mV a 40 mV. Quanto mais próximo de 0, maior exatidão terá a sua aferição. O valor do tampão 2 (pH 4) deve ser de 177,5 mV. Quando o valor do tampão 1 (pH7) for 0 mV, é recomendado que a distância em mV entre os 2 tampões seja de ~177,5 mV.

- Informe se o sensor será esterilizado ou não. O software grava a quantidade de ciclos de esterilização para um melhor controle de tempo de vida útil do sensor.



- Clique e arraste para salvar.



5.2 Esterilização

- Certifique que as entradas estejam devidamente vedadas.
- Colocar água destilada ou deionizada na jaqueta da dorna (1/4 do volume).
- Acople os sensores de pH e OD à tampa do biorreator.
- Caso sua autoclave não tenha tamanho suficiente para o biorreator mais o condensador, faça o processo de esterilização sem o condensador. Utilize um tampão para vedar a entrada e acople após a esterilização de forma segura.



Nunca autoclave o biorreator com todas as entradas totalmente fechadas, é recomendado deixar uma porta auxiliar aberta durante a esterilização. Nunca autoclave o biorreator sem nenhum tipo de líquido na dorna, é indicado que o nível mínimo seja o necessário para submergir 4 cm dos sensores. É recomendada a autoclavagem da dorna com os frascos de ácido base e antiespuma nos seus suportes e conectados com suas respectivas mangueiras a suas entradas na tampa da dorna. Utilize pinças de mohr ou Hoffiman em todas as mangueiras para evitar a passagem de ácido, base e antiespuma para dentro da dorna.

Pronto, seu biorreator está pronto para ser esterilizado.

5.3 Pós esterilização


- Retire a dorna da autoclave com cuidado e observe se todas as mangueiras estão conectadas;
- Leve a dorna para a superfície destinada ao fermentador ao lado do console;
- Acople os sensores de temperatura, antiespuma, pH e oxigênio dissolvido;
- Acople com bastante cuidado e de forma asséptica o condensador;
- Acople o motor;
- Ligue o banho ultratermoestatizado à entrada e saída da jaqueta da dorna;
- Acople as mangueiras de ácido, base e antiespuma às bombas peristálticas do console.



Verifique se o seu sensor de oxigênio é ótico ou polarográfico. Ótico não precisa aguardar o tempo de 6 horas de polarização. Polarográfico é recomendado que a calibração do sensor de oxigênio dissolvido seja feita após o mínimo de 6 horas de

polarização nas condições de fluxo de ar e rpm do cultivo, para uma aferição de dados precisa. Para mais informações sobre o uso e manutenção do sensor de OD, consulte o manual.

5.4 Calibração do sensor de oxigênio dissolvido

- Clique na interface de calibração -> 
- Clique em “Calibrar sensor OD”



- Abrirá a interface para a calibração do sensor de OD.



O ponto 0% pode ser feito tanto por borbulhamento de nitrogênio quanto por “zero teórico”. Desconecte o cabo do sensor e o valor de leitura após estabilizar será o valor zero para o sensor.

- Clique em Setar.

Calibração OD

Leitura 42297

Aguarde...

Padrão 1
0 % | Leitura 42297 | SETAR

Padrão 2
100 % | Leitura 44481 | SETAR

CANCELAR

- Conecte o cabo no sensor de OD.
- Para o ponto 100%, é indicado que seja feito com as condições já de fermentação (sem que tenha sido feita a inoculação) ou seja fluxo de ar e rpm.
- Deixe aerando por pelo menos 30 minutos para que o meio de cultura fique saturado de oxigênio e realmente possa ser considerado como 100%.
- Espere estabilizar e clique em Setar.

Calibração OD

Leitura 42297

Aguarde...

Padrão 1
0 % | Leitura 42297 | SETAR

Padrão 2
100 % | Leitura 44481 | SETAR

CANCELAR



É recomendado que, caso seja utilizado o “zero teórico” antes de iniciar o processo de calibração, o biorreator esteja nas condições de agitação e fluxo desejadas para o ponto 100%, que serão as condições iniciais do cultivo.


Acoplou todos conectores e cabos de sensores?

Calibrou seu sensor de oxigênio?

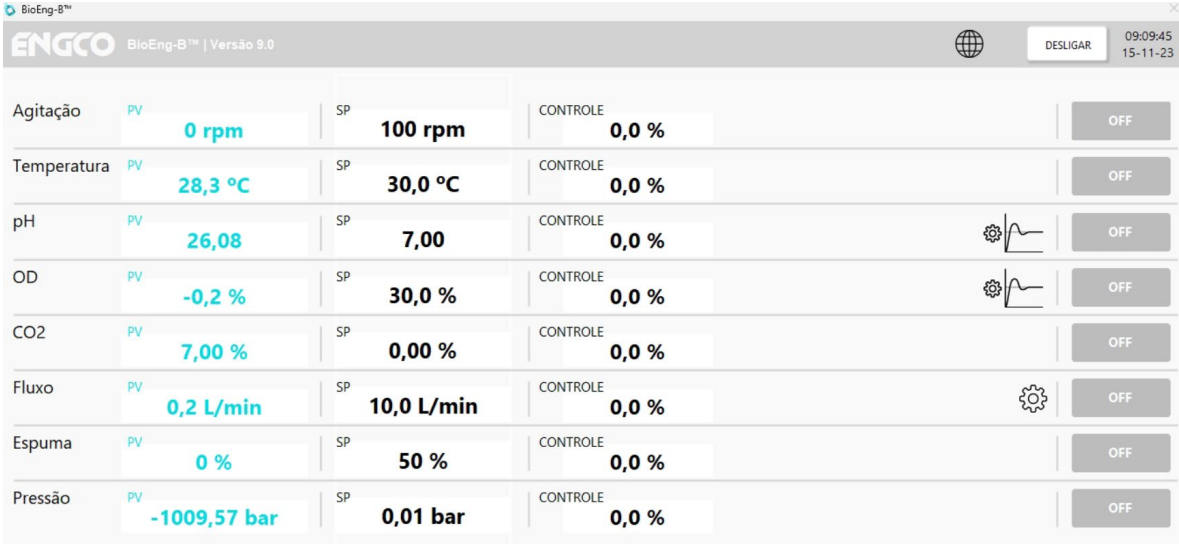
Então você está pronto para dar início ao seu processo.

6. Operação do biorreator: Interface do software

6.1 Interface para controle e monitoramento

- Clique em 

Abrirá a interface de controle de parâmetros e monitoramento.



Parâmetro	PV	SP	CONTROLE	Botões
Agitação	0 rpm	100 rpm	0,0 %	OFF
Temperatura	28,3 °C	30,0 °C	0,0 %	OFF
pH	26,08	7,00	0,0 %	OFF
OD	-0,2 %	30,0 %	0,0 %	OFF
CO2	7,00 %	0,00 %	0,0 %	OFF
Fluxo	0,2 L/min	10,0 L/min	0,0 %	OFF
Espuma	0 %	50 %	0,0 %	OFF
Pressão	-1009,57 bar	0,01 bar	0,0 %	OFF

- **SP** será o set point onde os valores que do seu processo deve ser inserido. Exemplo: pH 6,5; OD 40%; temperatura 30°C e etc.
- **PV** são os valores das variáveis de processo que são medidos em tempo real para o monitoramento bioprocessos.
- **Cascata** é o modo de se utilizar biorreator de forma automatizada onde o software é responsável por manter os valores do seu set point usando os atuadores em cascata.
- **Controle** é o valor dado em porcentagem a utilização de cada atuador durante o processo.

6.2 Interface para controle de cascatas

– Clique na interface de parâmetros ->

Abrirá a interface de controle de cascatas.

Parâmetro	SETAR LIMITE MÍNIMO EM:	PARA %CONTROLE EM:	SETAR LIMITE MÁXIMO EM:	PARA %CONTROLE EM:	Controle
Agitação	450,0 rpm	0,0 %	600,0 rpm	100,0 %	OFF
Fluxo	10,0 L/min	0,0 %	15,0 L/min	100,0 %	OFF
Substrato	0,0 mL/min	0,0 %	11,0 mL/min	100,0 %	OFF
Pressão	0,2 bar	0,0 %	0,2 bar	100,0 %	OFF
Enriquecimento O2	0,0 %	0,0 %	100,0 %	100,0 %	OFF

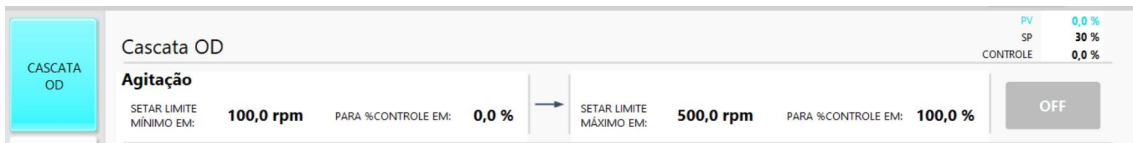
– **Cascata OD** é a cascata responsável por manter o oxigênio no set point desejado de forma automatizada, onde os mínimos e máximos valores estão relacionado aos valores aceitáveis para o seu processo, utilizando os atuadores disponíveis como agitação e fluxo de ar, entre outros. Exemplo:

Em um cultivo, é desejado que a concentração de oxigênio dissolvido esteja em 30%, o operador de bioprocessamento deseja que o biorreator controle de forma automática a concentração de oxigênio. Ele quer que, independente do estágio do cultivo, o mínimo de rpm para uma transferência de oxigênio eficiente para o seu meio seja de 250 rpm e que o máximo de rpm desejado seja de 500 rpm. E agora, o que fazer?

Resposta: de forma bem simples, se o valor desejado é 30%, insira esse valor na sua interface de monitoramento no set point.

Parâmetro	PV	SP	CONTROLE
Agitação	0 rpm	100 rpm	0,0 %
Temperatura	28,3 °C	30,0 °C	0,0 %
pH	26,08	7,00	0,0 %
OD	-0,2 %	30,0 %	0,0 %
CO2	7,00 %	0,00 %	0,0 %
Fluxo	0,2 L/min	10,0 L/min	0,0 %
Espuma	0 %	50 %	0,0 %
Pressão	-1009,57 bar	0,01 bar	0,0 %

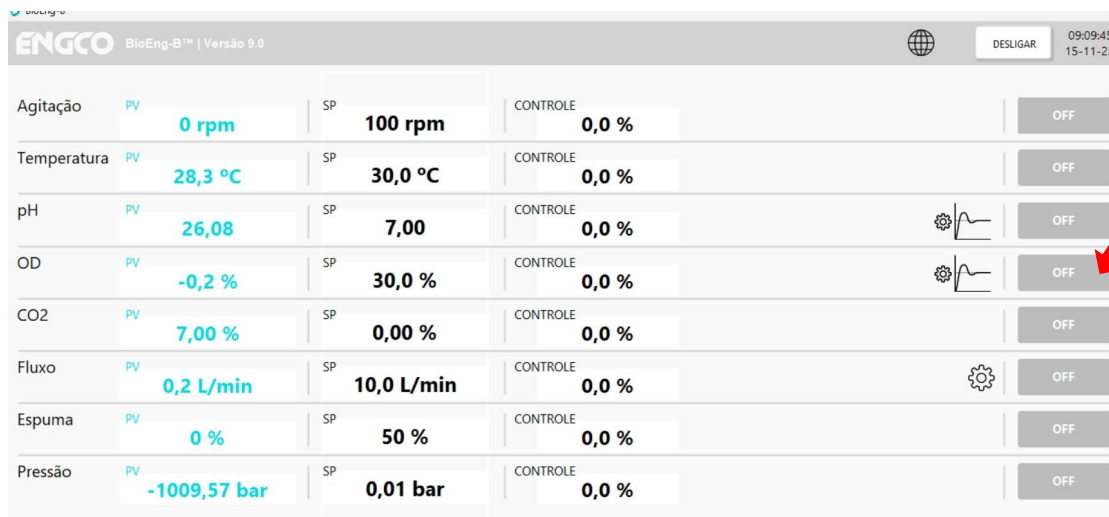
- Acesse a interface de cascatas e insira o valor de 250 rpm no set point mínimo e 500 no valor máximo. Mínimo de 0% e máximo 100%.



- Habilite a cascata alterando a posição para ON.




- Habilite o set point de 30% na interface de monitoramento, alterando a posição OFF para ON.

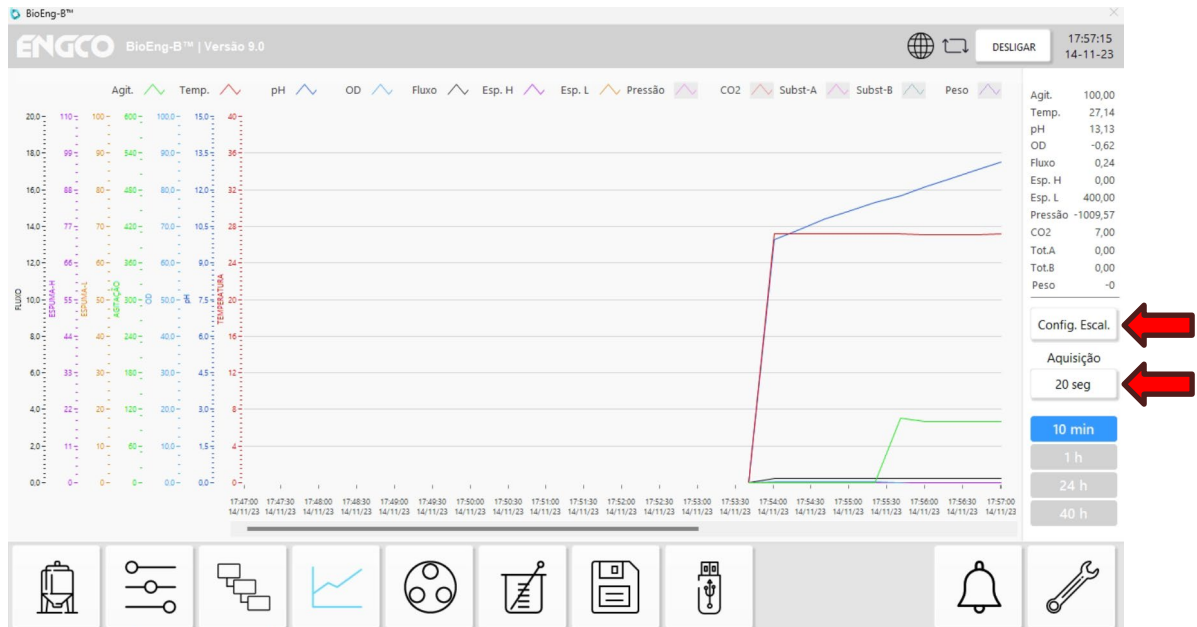


Pronto, seu processo será controlado de forma automatizada.


6.3 Interface para monitoramento gráfico

– Clique na interface de monitoramento -> 

Abrirá a interface de monitoramento gráfica de parâmetros em tempo real, na qual você poderá observar todos os parâmetros graficamente, podendo configurar a escala e o tempo de aquisição de dados.



6.4 Interface para controle de bombas peristálticas

– Clique na interface de bombas peristálticas -> 

Abrirá a interface para controle de bombas peristálticas.

Bomba	PV (mL/min)	SP (mL/min)	TOTALIZ. (mL)	RESET	CAL	MODE	ON/OFF
BOMBA - 1	0,00	20,00	17142,5	RESET	CAL	MODO ADC. ÁCIDO	ON
BOMBA - 2	0,00	20,00	16995,3	RESET	CAL	MODO ADC. BASE	ON
BOMBA - 3	0,00	20,00	16995,3	RESET	CAL	MODO MANUAL	OFF
BOMBA - 4	0,00	20,00	16995,7	RESET	CAL	MODO ADC. ANTI-ESP.	ON

- As bombas peristálticas presentes nos fermentadores são nomeadas de 1 a 4, podendo ser destinadas para adição ácido, base, antiespuma ou substrato. São controladas de forma automatizada ou manual.
- Para o controle automatizado, clique na opção Modo e configure para o modo que desejar.

BOMBA - 1

PV	0,00 mL/min	SP	20,00 mL/min	TOTALIZ.	17142,5 mL	RESET	CAL
----	-------------	----	--------------	----------	------------	-------	-----

BOMBA - 2

PV	0,00 mL/min	SP	20,00 mL/min	TOTALIZ.	16995,3 mL	RESET	CAL	ON
----	-------------	----	--------------	----------	------------	-------	-----	----

- Para o controle manual, clique em ON para acionar e em OFF para parar a bomba quando quiser.

BOMBA - 2

PV	0,00 mL/min	SP	20,00 mL/min	TOTALIZ.	16995,3 mL	RESET	CAL	MODOS	OFF
----	-------------	----	--------------	----------	------------	-------	-----	-------	-----

Exemplo: para que o cultivo microbiano se mantenha em pH 7, o operador deseja automatizar esse controle de modo que evite que ele tenha que fazer esse processo de forma manual, ligando e desligando a bomba peristáltica durante o período de cultivo. O que fazer?
Resposta: De forma bem simples. Se o valor desejado é pH 7, insira esse valor na sua interface de monitoramento no set point.

BioEng-B™

ENGCO BioEng-B™ | Versão 9.0

DESLIGAR 17:55:45 14-11-23

Variação	PV	SP	CONTROLE	Botão
Agitação	100 rpm	100 rpm	10,0 %	ON
Temperatura	27,1 °C	30,0 °C	10,2 %	ON
pH	11,83	7,00	0,0 %	OFF
OD	-0,2 %	30,0 %	0,0 %	OFF
CO2	7,00 %	0,00 %	0,0 %	OFF
Fluxo	0,2 L/min	10,0 L/min	55,3 %	ON
Espuma	0 %	50 %	0,0 %	OFF
Pressão	-1009,57 bar	0,01 bar	0,0 %	OFF

! Evitar o uso de tubos de silicone que não sejam da Watson Marlow. O cabeçote aceita até sete tamanhos de diâmetro interno do tubo de silicone com espessura de parede de 1,6mm (Para mais informações consulte o manual do cabeçote 114DV, página 9).

! Não usar tubos de silicone com espessura superior ao suportável pelo cabeçote da Watson Marlow 114DV. Não usar material que não seja silicone maleável (pumpsil).

- Clique na interface das bombas, determine o fluxo máximo que a bomba poderá atingir e coloque em Modo para adição de ácido para uma das bombas, e adição de base para outra bomba.

The screenshot displays the control interface for four pumps. Each pump panel includes a 'PV' (Actual Flow) and 'SP' (Setpoint Flow) field, a 'TOTALIZ.' (Total Volume) field, and 'RESET' and 'CAL.' buttons. A 'MODO' (Mode) dropdown menu is visible for pumps 3 and 4, with 'ON' and 'OFF' status buttons. A red arrow points to the 'ADC. ÁCIDO' option in the dropdown menu.

Pump	PV (mL/min)	SP (mL/min)	TOTALIZ. (mL)	Mode	Status
BOMBA - 1	0,00	20,00	17142,5	MANUAL	OFF
BOMBA - 2	0,00	20,00	16995,3	MANUAL	ON
BOMBA - 3	0,00	20,00	16995,3	MANUAL	OFF
BOMBA - 4	0,00	20,00	16995,7	ADC. ANTI-ESP.	ON

- Clique em ON para habilitar essa função e seu processo será controlado de forma automatizada em pH 7 durante todo o processo.

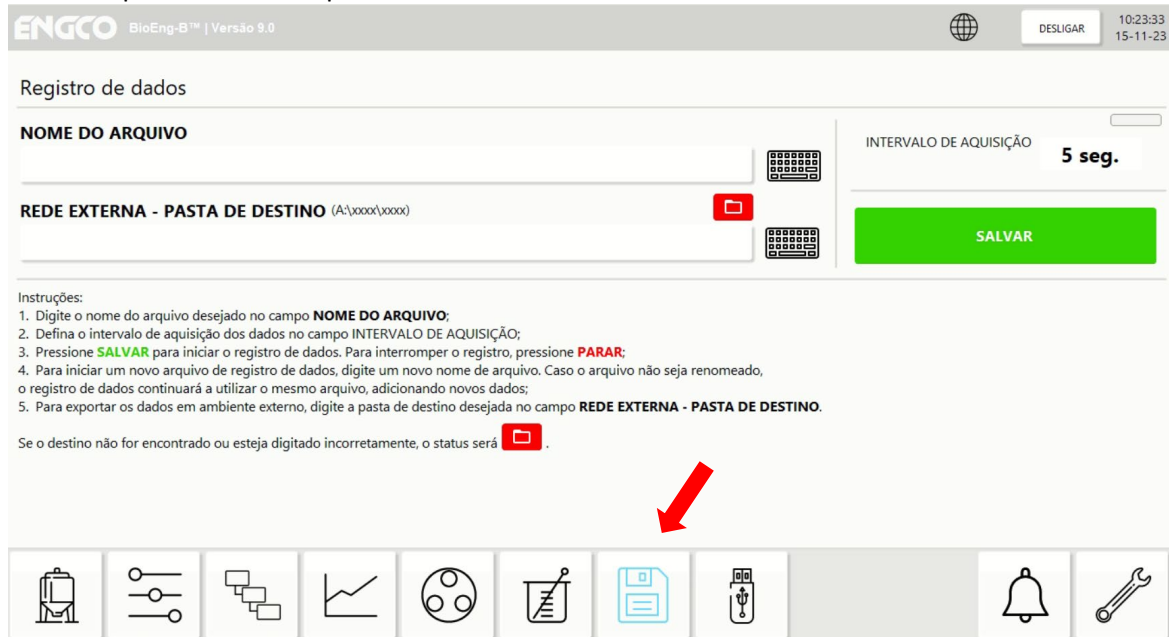
Para a utilização do antiespuma, siga os mesmos passos para o controle de bombas de pH, selecione o modo adição de antiespuma, habilite a bomba clique em ON. Por fim, volte a interface de monitoramento e habilite a função ON para o antiespuma. Agora o controle de antiespuma será feito de forma automática.



Para a adição manual, apenas habilite para o modo manual e acione as bombas quando desejar.

6.5 Interface para gravação de dados

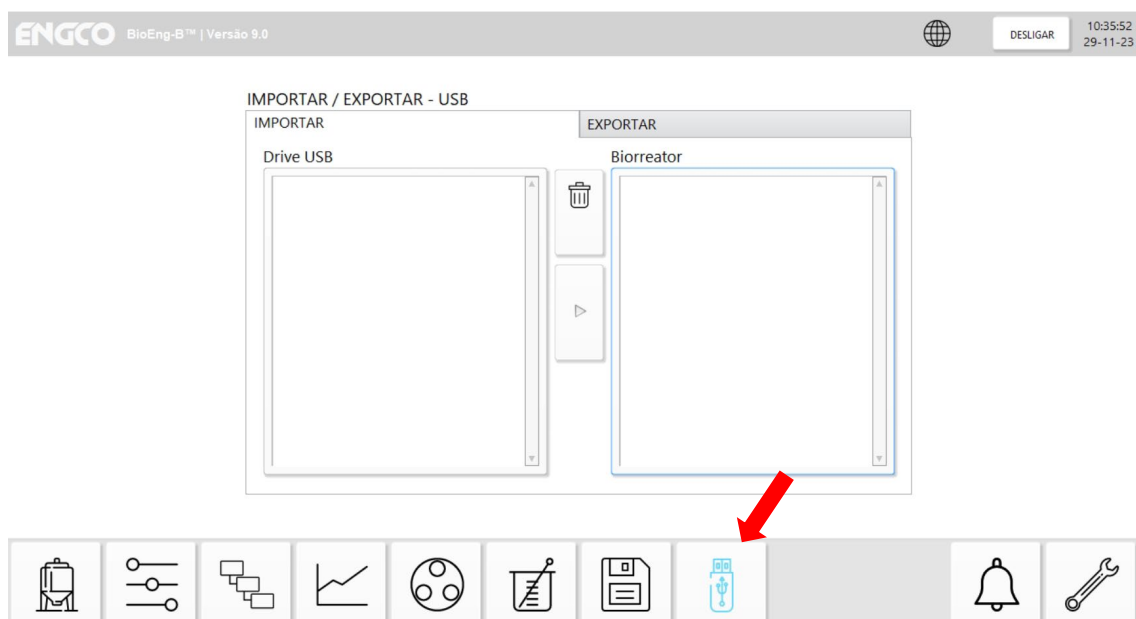
Interface para controle de parâmetros e monitoramento.



Registre os dados do seu cultivo de todos os parâmetros disponíveis no intervalo de tempo que desejar. **Atenção: Os nomes de arquivo não podem conter nenhum dos seguintes caracteres: \ / : * ? " < > |**

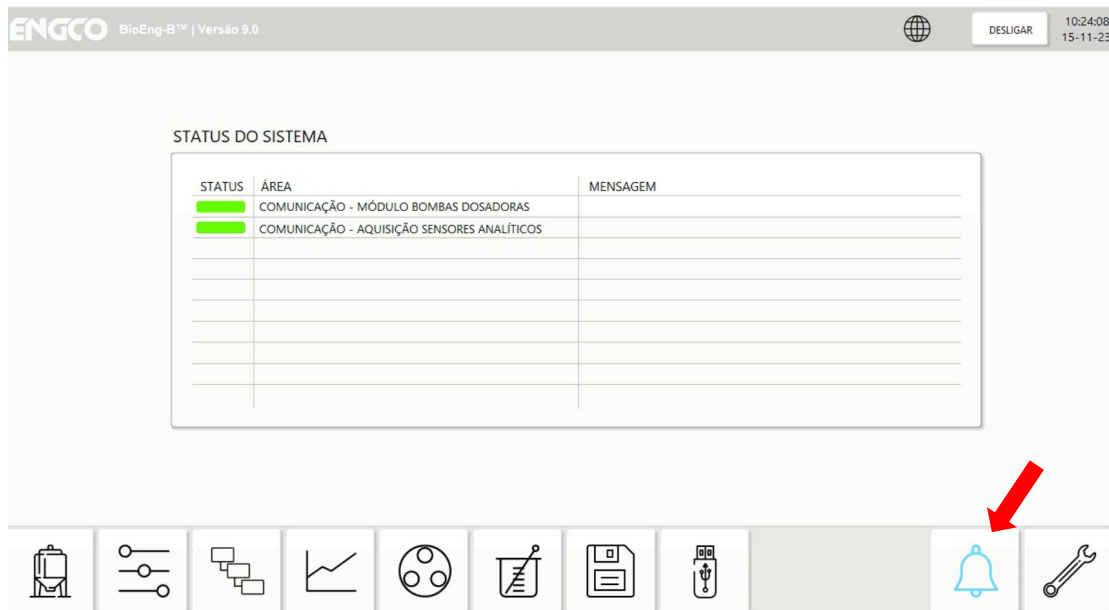
6.6 Interface para importação e exportação de dados

- Conecte o pen drive na porta USB, selecione se deseja importa ou exporta dados. Pronto, seus dados já vão aparecer na tela. Clique em > para importar ou exportar os dados.



6.7 Alarmes

Qualquer falha será indicada por um ponto vermelho no sino, entre na tela para poder ver qual é o problema.

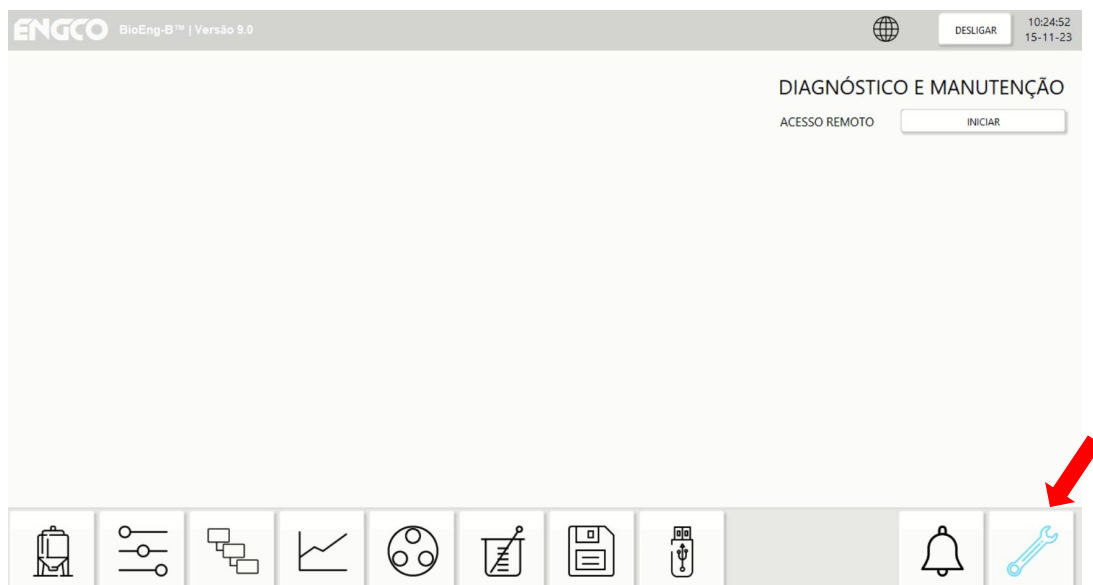


Falhas críticas como falta de ar ou água provocam a imediata interrupção dos sistemas para evitar danos ao equipamento ou ao produto.

6.8 Manutenção

Essa tela tem sua maior utilidade para que se faça diagnósticos técnicos do funcionamento interno do equipamento de como suas válvulas e sistemas de controle estão operando.

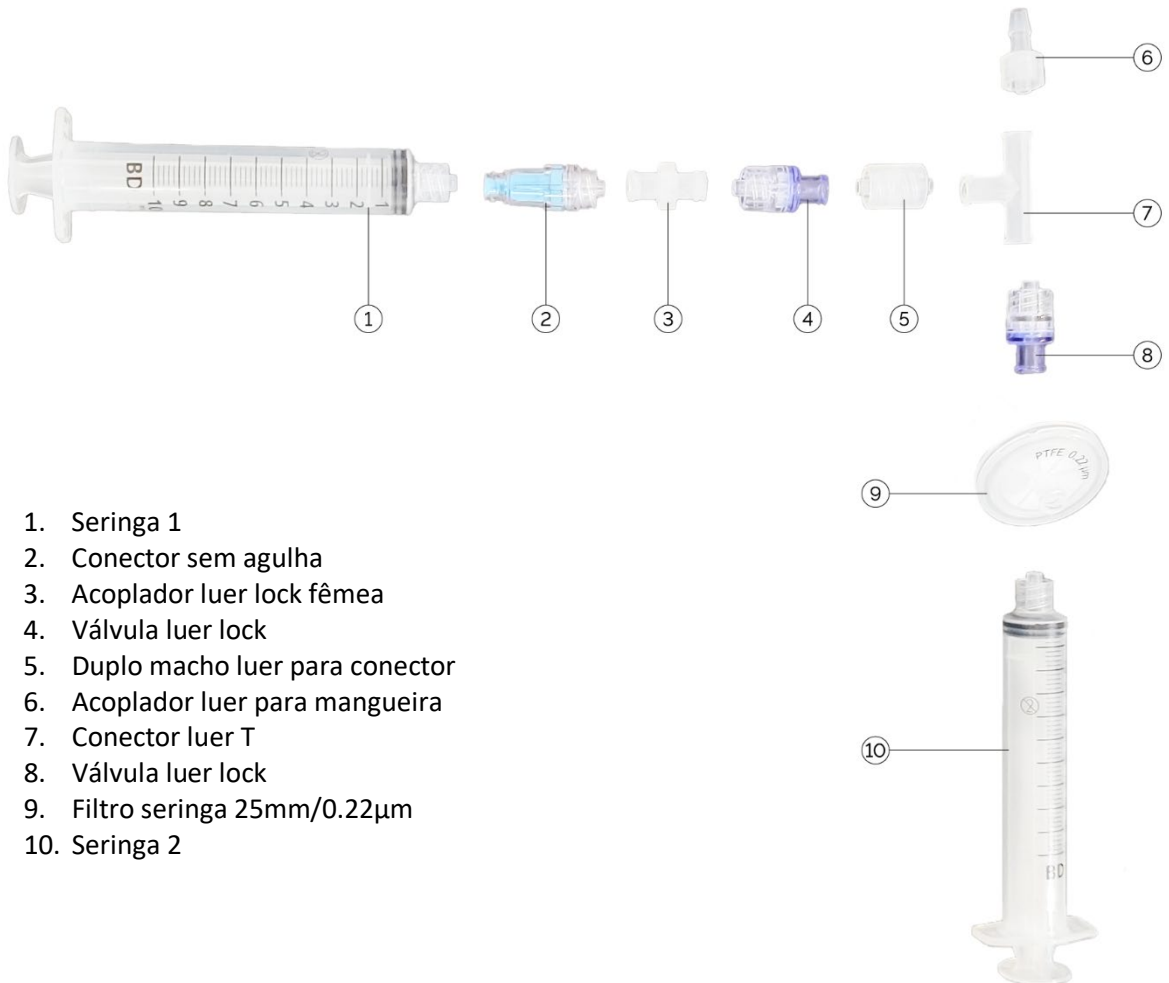
Ao tocar INICIAR, o software pedirá uma senha, solicite a mesma à ENGCO. Essa área é crítica para o equipamento e não se pode alterar seus parâmetros.



7. Sistema de amostragem



7.1 Identificação de montagem das peças



1. Seringa 1
2. Conector sem agulha
3. Acoplador luer lock fêmea
4. Válvula luer lock
5. Duplo macho luer para conector
6. Acoplador luer para mangueira
7. Conector luer T
8. Válvula luer lock
9. Filtro seringa 25mm/0.22µm
10. Seringa 2

7.1 Passo a passo para coleta de amostra

1. Aspire o ar para dentro da seringa, conecte a seringa 02 no filtro.
2. Expire o ar para dentro do vaso para limpar a linha.
3. Conecte a seringa 01 no conector sem agulha e puxe o produto.
4. Para limpar a linha repita os passos 1 e 2.

7. Especificações técnicas

DORNAS	Disponível em vários volumes	
Volume Útil	1,5L 3L 5L 10L	
Volume Total	2L 3,8L 6,7L 12,5L	
Aspecto	Cilíndrico 3:1 Encamisado Integral , envolvendo o fundo para melhor troca térmica	
Material Construtivo	Vidro Borossilicato Flange superior com fecho rápido	
Chicanes	04 (Relação 1/10 Dia. do Reator; Dispostas a 90°); Desmontáveis/Removíveis para fácil limpeza e assepsia; Aço Inox 316L	
Agitação	Servomotor <i>Brushless</i> ; Faixa de Rotação 1 a 1000 RPM; Selo Mecânico Esterilizável; Impelidores: 03 Turbinas tipo RUSHTON*, construídas em aço inox AISI 316L ; Controle via Software, manual ou PID em cascata (OD) * outros tipos de turbina sob consulta	
Pressões máximas aceitáveis	Vaso: PMTA 1,2 bar Camisa: PMTA 1,2 bar Vácuo total	
Temperatura	Fermentação: 5°C até 80 °C Esterilização: Até 135 °C (em autoclave)	
Tampa	Construída em aço inox AISI 316L flangeada, poços para: <ul style="list-style-type: none"> – Central para o agitador mecânico; – Aeração (tubo aspersor de gases); – Amostragem Manual (com regulagem de altura); – Poço para enchimento com funil – Eletrodo para medição de pH; – Eletrodo para medição de Oxigênio Dissolvido; – 04 chicanes em aço inox AISI 316L removíveis (flexibilidade para produção de tecidos e fungos filamentosos); – Sensor de nível; – Condensador de refluxo em aço inox; – Adição de nutrientes; – Adição de produto; – Adição de ácido; – Adição de base; – Adição de antiespumante; – Sensor de temperatura pt100; – Eletrodo reserva 	
Estrutura de sustentação	Suporte em aço inox AISI 304 (sustenta o vaso quando da esterilização em autoclave e o sustenta na bancada durante a fermentação)	
Automação Monitoramento Controle Registro	<ul style="list-style-type: none"> – CPU PC i3, IHM <i>Touch Screen</i> de 15" – Entradas sensores: pH / OD / Temp. / CO2 / nível – Entradas auxiliares: 08 – AI 0 a 10 VDC ou 4 a 20 mA – Sensores adicionais: densidade celular, viabilidade celular, <i>mass flow controler</i> – Saídas: servo motor; – Comunicação: 01 Porta USB; 01 TCP IP RJ45; Wi-Fi; – Software*: software BIOENG de controle de biorreatores, supervisório, leituras registradas no formato Excel, sistemas de controle PID garantem o desempenho do biorreator, rotinas de SIP e CIP automáticas, gráficos tendência na tela. Desenvolvido para rotinas tipo <i>fed-batch</i> e batelada. Curvas de alimentação programáveis; – Painel elétrico interno completo; – Monitoramento via internet pelo usuário e suporte remoto do fabricante (desde que o cliente permita o acesso a sua rede interna via Internet). 	
Aeração Gases	Difusor:	Tubo em aço inox AISI 316L removível
	Filtro Entrada:	Desenhado para remoção de bactérias e vírus Retenção: 0.22 um HEPA (área de 50mm)

Aeração Gases		diâmetro)
	Filtro Saída:	Desenhado para remoção de bactérias e vírus Retenção: 0.22 um HEPA (área de 50mm diâmetro)
	Mass flow:	0 a 20 L/min.
	Controle:	Manual ou PID em cascata (OD), Via Software
	Não acompanha compressor de ar interno (compressor externo apenas sob pedido)	
Termostatização		
Banho termostático	Faixa de Trabalho:	0°C a 60°C; Unidade de Controle com recirculação de água;
	Potência:	2,2 KW
	Tensão:	220 VCA
	Volume do reservatório	17 Litros
	Dimensões externas	L= 380,0 x P= 500,0 x A= 480,0 mm
	Peso	36KG
Condensador de Refluxo	Condensador de Refluxo Autoclavável Filtro HEPA 0,22 micrometro (para evitar inóculos na atmosfera);	
<i>* Outros materiais sob consulta.</i>		
Sensores		
Temperatura (Inclui banho ultratermostático)	Faixa de Trabalho: Controle: Sensor:	0°C a 60°C Automático via software do CLP PT 100
pH	Sensor: Faixa de Trabalho: Controle:	Eletrodo de pH autoclavável 0 a 14,00 pH Automático, PID via software, faixa morta programável, controle manual e automático das bombas de ácido e base; curvas de alimentação;
Oxigênio Dissolvido	Sensor: Eletrodo (Óptico ou Polarográfico) autoclavável Faixa de Trabalho: 0 a 100% Controle: Automático, PID via software, cascata via agitador e sensor controlador mássico	
Espuma	Sensor: Contato elétrico ajustável, (aço Inox AISI 316L) Controle: Automática liga/desl., via software e manual	
<i>* Sensores auxiliares tais como CO2, Densidade Celular etc. sob consulta.</i>		
Bombas Peristálticas	Marca: Watson Marlow - Modelo: 114DV – 04 Roletes; – Troca de Tubo rápida (<i>Easy Load</i>) – Motor <i>Brush-less</i> isento de manutenção – Faixas de Fluxo: 0.1 a 200 ml/min. a 2 bar (30psi) – Totalmente Controlada pelas funções do software	
04 Bombas (configuráveis)	Bomba "A" Bomba "B" Bomba "C" Bomba "D"	– Controle pH: Adição de Ácido – Controle de pH Adição de Base – Adição de antiespuma – Adição de Substrato "A" (curva alimentação criada pelo usuário) – Adição de Substrato "B" (em cascata com sensor OD) – Operação Manual (vazão solicitada pelo usuário)
<i>** Bombas auxiliares / externa sob consulta</i>		
Recipientes para Reagentes e Amostragem		
04 Frascos	– 250 ml – Autoclaváveis com filtro HEPA 0,2 um (ácido/base, antiespuma, amostragem, nutrição)	
Dimensões	L X P X A (cm)	90 x 70 x 180
Elétrica	220 VAC, 5 A	

9. Lista de peças

	LISTA DE PEÇAS	PROJETADO POR: ENGCO
---	-----------------------	--------------------------------

ITEM	QTD.	DESCRIÇÃO
ANÉIS DE VEDAÇÃO / ORINGS		
Vasos 1,5L – 3L – 5L – 10L e 15L		
01	08	Anel Vedação Oring – Portas de Adição 7.5mm (Bombas) Cód Parker: 2-008 Silicone
02	02	Anel Vedação Oring – Sensor Espuma Cód Parker: 3-904 Silicone
03	02	Anel Vedação Oring – Poço Sensor Temperatura Cód Parker: 3-904 Silicone
04	02	Anel Vedação Oring – Porta “Sparger” Cód. Parker: 3-904 Silicone
05	01	Anel Vedação Oring – Tampão Sensor Auxiliar Cód Parker: 2-113 Silicone
06	02	Anel Vedação Oring – Quebra Ondas / Chicanes Cód. Parker: 3-904 Silicone
07	02	Anel Vedação Oring – Porta condensador refluxo Cód Parker: 2-112 Silicone
08	02	Anel Vedação Oring – Porta Amostragem Cód. Parker: 3-904 Silicone
09	01	Anel Vedação Oring – Tampão Entrada de Sólidos Cód Parker: 2-114 Silicone
10	02	Anel Vedação Oring – Porta Amostragem Fundo Cód. Parker: 3-904 Silicone
11	02	Anel Vedação Oring – Castelo de Agitação Cód Parker: 2-125 Silicone
12	01	Anel Vedação Oring – Tampa Vaso DN-150 – Vaso 1,5L úteis Cód Parker: X-XXX Silicone
13	01	Anel Vedação Oring – Tampa Vaso DN-150 – Vaso 3L úteis Cód Parker: 2-259 Silicone
14	01	Anel Vedação Oring – Tampa Vaso DN-150 – Vaso 5L úteis Cód Parker: 2-362 Silicone
15	01	Anel Vedação Oring – Tampa Vaso DN-150 – Vaso 10L úteis Cód Parker: 2-370 Silicone
16	01	Anel Vedação Oring – Tampa Vaso DN-150 – Vaso 15L úteis Cód Parker: 2-372 Silicone
SENSORES		
ELEMENTOS FILTRANTES		
TUBOS BOMBEAMENTO		