



PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Título: Centrífuga Excelsa II 206BL

UG Emitente: Departamento de Metalurgia e Química (DMQTM)

Elaborador: Luana Dias Lacerda Guerra
Revisor: Loren Bianca Mendes

Aprovador: Luana Dias Lacerda Guerra

Número (ID SIP)
POP-07

Natureza
Comum

Versão
2.0

Data
29/05/2022
Revisado
29/01/2025

Próxima
Revisão
29/01/2026

Páginas
10

Objetivo:

Padronizar o procedimento de operação, limpeza e manutenção da centrífuga utilizada em aulas práticas e projetos de pesquisa.

Alcance:

Este procedimento se aplica a todos os servidores do Departamento de Metalurgia e Química (DMQ-TM) do CEFET MG e ao corpo discente deste ou de outras Instituições, que devidamente autorizados, necessitem fazer uso deste equipamento, seja em aulas práticas ou projetos de pesquisa.

Definições:

Centrífuga é equipamento usado para fazer separação de amostras, serve para fazer a separação de amostras. No aparelho são colocados os tubos de ensaio que contém o material que passará por análise clínica.

No momento em que a centrífuga laboratório é ligada ela gira os tubos de ensaio e assim a parte sólida é separada da parte líquida do material que está nos tubos para ser analisado. Os tamanhos e rotores da centrífuga dependem da aplicação e da velocidade desejada por seu usuário.

Expressa em Rpm, rotações por minuto, é o nome que recebe a velocidade usada em laboratório. Essa rotação varia de equipamento para equipamento, se a centrífuga laboratório possuir um rotor de diâmetro grande, menos RPM serão usadas para conseguir a força G que seria necessária em um rotor menor. A força G é medida do centro do rotor até o ponto mais profundo do tubo onde o líquido se encontra.

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: Loren Bianca Mendes

Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra



Manutenção: limpeza/conservação

1. Limpar sempre as cruzetas com um pano umedecido em água morna contendo detergente neutro, secá-las imediatamente, principalmente antes de um armazenamento prolongado, ou quando se tenha derramado sobre a mesma um líquido qualquer.
2. Assegurar-se que os assentos de borracha, adaptadores, etc., sejam retirados do fundo dos portas - tubos para limpeza periódica.
3. Cuidar e guardar em um lugar adequado e protegido todos os acessórios utilizados na centrífuga quando esta não estiver em operação. Limpar também os tubos e porta-tubos com água morna e Detergente Neutro, em seguida enxaguar com água pura e secá-las imediatamente para evitar a formação prematura de corrosão.
4. Sob nenhuma circunstância se deve deixar uma cruzeta submersa em solução detergente por tempo prolongado.
5. Se algum líquido cair na câmara de centrifugação a mesma deverá ser limpa imediatamente, porque a presença do líquido poderá causar a corrosão dos componentes da cruzeta e a corrosão é uma das falhas nas centrífugas. Em situações onde se necessite centrifugar soluções corrosivas, as amostras deverão ser colocadas em tubos ou frascos hermeticamente fechados.
6. A utilização de água como elemento de equilíbrio e balanceamento de peso dos acessórios, também deverá ser evitada, dentro do possível, pois a água pode causar corrosão. Todas as vezes que for necessário o uso de água deve-se proceder à limpeza e secagem de todos os acessórios, bem como, a câmara de centrifugação, logo após o teste.
7. Cuidados especiais são necessários quando da utilização de materiais infecciosos na centrífuga.
8. Tubos contendo tais materiais deverão sempre ser centrifugados completamente fechados, e esterilizados logo em seguida à sua utilização, em auto-clave ou outro método não corrosivo.

Descontaminação / Desinfecção:

Em operação normal, periodicamente, e particularmente, antes de medidas de manutenção, o usuário é obrigado a efetuar uma descontaminação eficaz e apropriada do aparelho, caso tenha sido processado material perigoso e, especialmente, se houve despejo deste produto no equipamento.

Para descontaminar a câmara do rotor e o rotor, use um desinfetante universal, preferencialmente neutro (por exemplo um spray desinfetante à base de aldeídos) que possibilita aplicação em todas as superfícies, ou um produto desinfetante para superfície fixa, sendo recomendado o quaternário de amônia.

Em caso de contaminação biológica, os elementos podem ser descontaminados com a ação de esfregar, utilizar os agentes de desinfecção apropriados de acordo com as práticas usuais de laboratório, e recomendações nacionais em vigor, como por exemplo, a utilização de luvas protetoras.

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra



O conjunto do rotor pode ser confeccionado com vários materiais, plástico, ABS, Ferro Fundido e Alumínio, use apenas produtos de limpeza e desinfetantes que não ataquem os materiais utilizados no rotor.

Funcionamento:

Antes e depois do uso fazer a limpeza e assepsia do equipamento e dos tubos.
Para a utilização do equipamento, é necessário o uso de EPIs adequados à demanda do procedimento.

Certificar-se que a centrífuga está sobre bancada com apoio firme;

Conectar o cabo de força da centrífuga em uma tomada da rede elétrica com aterramento;

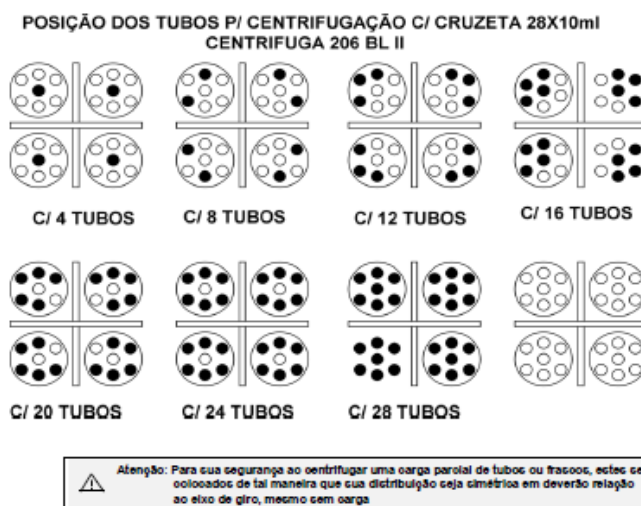
Ligar o equipamento com a chave liga/desliga, localizada próximo do cabo de alimentação;

Abrir a tampa da centrífuga e averiguar o balanceamento correto das caçapas de acordo com a dimensão dos tubos a serem centrifugados;

Fazer o balanceamento dos tubos a serem centrifugados;

Assim como qualquer procedimento de centrifugação, deve-se balancear sempre os pesos das amostras a serem centrifugadas, equilibrando-as com contra pesos.

Abaixo o esquema de posicionamento de tubos da centrífuga excelsa 206 BL, mas as demais centrífugas devem obedecer o procedimento de balanceamento semelhante.



Verificar a rotação e tempo para o material desejado usando o botão seleção e os botões + e – para escolher a programação de tempo e velocidade:

Fechar a tampa da centrífuga;

Acionar o botão liga/desliga da rotação;

Atenção ao alarme indicando o fim do procedimento;

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra



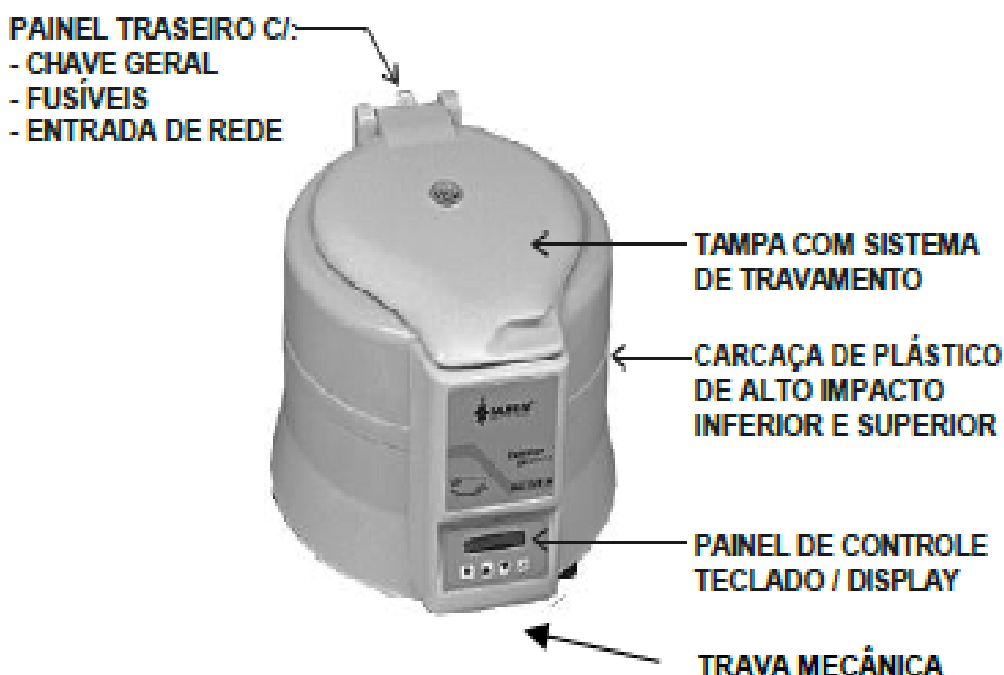
Ao parar totalmente a rotação, abrir a tampa da centrífuga e retirar os tubos das caçapas;

Utilizar pinça para remoção dos tubos se necessário;

Desligar o cabo da centrífuga da rede elétrica;

CENTRIFUGA EXCELSA II 206BL

OBS: este POP deverá ser atualizado assim que a centrífuga estiver em funcionamento.



Centrífuga Excelsa® II Modelo 206-BL sai de fábrica pronta para uso, não sendo necessário maiores cuidados em sua montagem.

Retire a embalagem e verifique que todas as partes e peças do equipamento estão em ordem e em perfeitas condições.

Não instale a centrífuga perto de fontes de calor, nem a exponha à luz solar direta. Para garantir uma ventilação suficiente deve haver uma distância de no mínimo 10 cm para trás e 15 cm de cada lado. Constantemente certifique-se que a parte inferior da centrífuga esteja limpa e livre de objetos e/ou panos, pois existe um ventilador do motor instalado nesta posição.

O cabo de rede e chave geral encontram-se na parte traseira do equipamento. Instalar a centrífuga de modo que esta operação não seja dificultada.

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

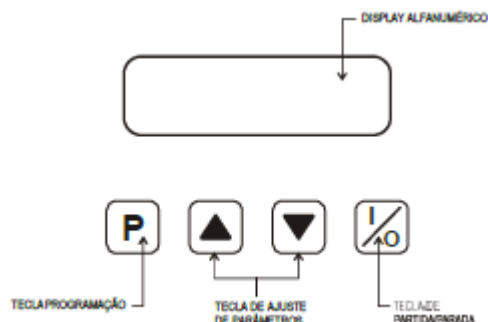
Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra



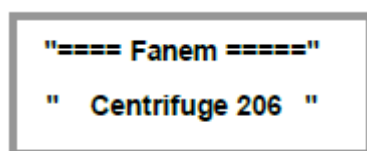
Operação do Equipamento

Painel Frontal



A escolha dos programas e início do processo são feitos com o auxílio de cinco telas no display alfanumérico (cristal líquido).

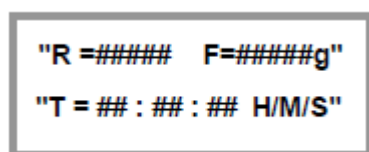
TELA PRINCIPAL (Tela : 0) (só é exibida por dois segundos quando o aparelho é ligado)



A escolha dos programas e início do processo são feitos com o auxílio do teclado e de telas no display alfanumérico (cristal líquido).

Existem quatro programas (o principal, prog1, prog2, prog3), sendo prog1, prog2, prog3 os programas auxiliares que ficaram na memória do equipamento, conforme a pré - programação do usuário.

TELA DE PROCESSO (Tela : 1)



Partindo da tela 1 de processo, pressionando-se a tecla “P” as telas auxiliares serão mostradas ciclicamente, ou seja, tela 1 depois 2 depois 3 depois 4, depois 5 e, assim por diante.

Nas respectivas telas auxiliares deve-se ajustar os parâmetros pressionando-se as teclas ▲ / ▼.

Uma vez escolhido o parâmetro, este imediatamente é armazenado em memória não volátil. Deste momento em diante, a menos que seja alterado pelo usuário, ficará guardado para futuros processos. Mesmo desligando-se o aparelho, não se perderão os dados.

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por:Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por:Luana Dias Lacerda
Guerra



TELA DE ESCOLHA DO TEMPO DO PROCESSO DO PROG 1
(Tela : 2)

"Choose TIME 1"
"T = ## : ## : ## [h/m/s] "

TELA DE ESCOLHA DE ROTOR DO PROG 1 (Tela : 3)

"ROTOR 1"
" ##### "

TELA DE ESCOLHA DE ACELERAÇÃO DO PROG 1 (Tela : 4)

"ACCELERATION 1"
"A = #### " " rpm/s^2"

TELA DE ESCOLHA DE ROTAÇÃO DO PROG 1 (Tela : 5)

"ROTATION 1"
"R = #### " " RPM "

Elaborado por: Luana Dias Lacerda Guerra Revisado: Loren Bianca Mendes	Verificado por:Luana Dias Lacerda Guerra	Aprovado por:Luana Dias Lacerda Guerra
---	---	---



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS



TELA DE ESCOLHA DO TEMPO DO PROCESSO DO PROG 2
(Tela : 6)

"Choose TIME 2"
"T = ## : ## : ## [h/m/s]"

TELA DE ESCOLHA DE ROTOR DO PROG 2 (Tela : 7)

"ROTOR 2"
" ##### "

TELA DE ESCOLHA DE ACELERAÇÃO DO PROG 2 (Tela : 8)

"ACCELERATION 2"
"A = #### " " rpm/s²"

TELA DE ESCOLHA DE ROTAÇÃO DO PROG 2 (Tela : 9)

"ROTATION 2"
"R = #### " " RPM "

TELA DE ESCOLHA DO TEMPO DO PROCESSO DO PROG 3
(Tela : 10)

"Choose TIME 3"
"T = ## : ## : ## [h/m/s]"

TELA DE ESCOLHA DE ROTOR DO PROG 3 (Tela : 11)

"ROTOR 3"
" ##### "

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra



TELA DE ESCOLHA DE ACELERAÇÃO DO PROG 3 (Tela : 12)

"ACCELERATION 3"
"A = #### " " rpm/s^2"

TELA DE ESCOLHA DE ROTAÇÃO DO PROG 3 (Tela : 13)

"ROTATION 3"
"R = #####" " RPM "

TELA DE ESCOLHA DO PROGRAMA (tela : 14)

"Choose PRG"
"P = # "

Para escolher os programas auxiliares, pressionando-se as teclas
▲ e ▼ (1 - 2 ou 3) e depois pressionar I/O.

"PROG # : OK"
"====="

Os parâmetros correntes dos programas escolhidos serão armazenados no programa principal esses valores serão mostrados na tela do programa principal e na (Tela: 1) processo. Pressionando-se a tecla "P" passará para as telas do programa principal onde o usuário poderá verificar se os parâmetros do programa escolhido estão corretos

TELA DE ESCOLHA DO TEMPO DO PROCESSO PROGRAMA
PRINCIPAL (Tela : 15)

"Choose TIME "
" T = ## :## : ## [h/m/s]"

TELA DE ESCOLHA DO ROTOR DO PROGRAMA PRINCIPAL
(Tela : 16)

"ROTOR "
" ##### "

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra



TELA DE ESCOLHA DE ACELERAÇÃO DO PROGRAMA
PRINCIPAL (Tela : 17)

"ACCELERATION "
"A = ##### " " rpm/s^2"

TELA DE ESCOLHA DE ROTAÇÃO DO PROGRAMA
PRINCIPAL (Tela : 18)

"ROTATION "
"R = #####" " RPM "

Na tela principal os parâmetros que forem programados ou o que estiver mostrando é o que serão executados no equipamento.

TELA DE ESCOLHA DE IDIOMA (Tela : 19)

"Language ? "
"ENGLISH "

Pressionando-se as teclas ▲ e ▼, serão possíveis escolherem os idiomas (Inglês, Português, Alemão, Francês e Espanhol). Depois do idioma desejado, pressione "P" e irão para (Tela: 1).

TELA DE PROCESSO (Tela : 1)

"R = ##### " F=#####g"
" T = ## :## : ## H/M/S "

Uma vez escolhidos os parâmetros, o mesmo será mostrado na (tela: 1)
Para que o processo inicie, pressionando a tecla "I/O":

Aparecerão os caracteres " >>> " indicando que o rotor está acelerando.

"R = ##### " F=#####g"
"T = ## : ## : ## >>>"

Quando terminar o processo de aceleração aparecerá os caracteres XXX, indicando que o rotor já estará na velocidade programada.

"R = ##### " F=#####g"
"T = ## : ## : ## XXX "

Para interromper o processo de rotação antes de terminar o tempo determinado:

Pressionar a tecla I/O. Aparecerá a tela:

"==== !!!!!!! ==="
" stopping "



Após o término dará um aviso sonoro indicando que o rotor encontra-se parado, esse é o mesmo caso quando o processo for completo, retornando assim para a (Tela: 1).



Atenção: Após esse alarme sonoro será possível acionar a trava da tampa abrindo-a para a retirada do material ensaiado.



Observação: Se durante o processo de aceleração, ocorrer uma abertura indevida da tampa ou um evento de desbalanceamento, o rotor será freando com o mesmo módulo de aceleração escolhido no último ensaio implementado.

O mesmo ocorrerá se durante o processo de centrifugação (quando o rotor já estiver girando à velocidade programada), ocorrer qualquer um dos eventos citados acima.

Função de atalho:

Tecla “ I/O ” tem função dupla na TELA DE ESCOLHA DO TEMPO DO PROCESSO pressionando-se a tecla, o usuário irá perceber que irá incrementar de minuto a minuto.

Abertura da tampa

TAMPA ABERTA !!

=====

No modelo 206-BL com trava, a abertura da tampa é executada automaticamente, de modo eletrônico e, é efetuada, quando o rotor está a uma velocidade baixa (< 200RPM) ou parado.

"R =#### " " F=#### "

"T = ####" " rpm "

Pressionar a tecla ▼ .

Atenção: Caso exista a necessidade de abertura da tampa na ocorrência de uma falta de energia é possível fazê-lo, soltando o botão mecânico, com um auxílio de uma chave fixa de 5/8' exclusivo do modelo 206-BL com trava, situado abaixo do painel frontal. Não acione o botão mecânico com a centrífuga em processo.

Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por:Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por:Luana Dias Lacerda
Guerra



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS



Elaborado por:
Luana Dias Lacerda Guerra
Revisado: **Loren Bianca Mendes**

Verificado por: Luana Dias Lacerda
Guerra

Aprovado por: Luana Dias Lacerda
Guerra