

 <p>UFVJM Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	<p>Não é possível exibir esta imagem.</p>
<p>POP nº 014</p>	<p>Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro</p>	<p>Data da emissão: 13/03/2015</p>
<p>Versão nº: 01</p>	<p>Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva</p>	<p>Data da vigência:</p>
<p>Pag: 1-11</p>	<p>Aprovado por: Sarah Alves Auharek</p>	<p>Próxima revisão:</p>

1. **Objetivo:** Procedimento Operacional Padrão para o uso da centrífuga refrigerada Hettich Zentrifugen, modelo MIKRO 220R
2. **Responsável:** Professores, alunos e técnicos
3. **Alcance:** Laboratório de Ensino de Processos Vitais (LEPROVI) da Faculdade de Medicina do Mucuri (FAMMUC)
4. **Materiais e equipamentos:**
 - 4.1 Centrífuga Hettich Zentrifugen, modelo MIKRO 220R
 - 4.2 Detergente, esponja, pano úmido e álcool 70°GL- para limpeza e desinfecção.
5. **Descrição do equipamento:** A centrífuga aqui apresentada (Figuras 1 e 2) é um equipamento utilizado para separar substâncias ou misturas de substâncias com uma densidade de, no máximo. 1,2 kg / dm³. O que também incluem substâncias e misturas de substâncias de origem humana.



Figura 1: Centrífuga refrigerada Hettich Zentrifugen, modelo MIKRO 220R

 <p>UFVJM Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	 <p>Não é possível exibir esta imagem.</p>
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 2-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

Figura 2: Painel da centrífuga refrigerada Hettich Zentrifugen, modelo MIKRO 220R

LEGENDA:

1. Botão de controle: Para definir os parâmetros individuais. Virando a esquerda (sentido anti-horário) reduz o valor. Girando a direita (sentido horário) aumenta o valor;
2. Botão STOP/OPEN: Para a centrifugação. O movimento do rotor é cessado com a velocidade de frenagem pré-selecionada. As luzes à direita desse botão permanecem ligadas até que o rotor inicie a parada acendendo a luz posicionada à esquerda. Pressionando duas vezes esse botão é acionada a parada de emergência. Quando desbloqueia a tampa. A luz posicionada à direita desse botão é desligada.
3. START/IMPULS: Inicia a centrifugação. A luz desse botão se acende durante a centrifugação, desde que o rotor esteja girando.
4. SELECT: Chave de controle para a seleção de um parâmetro específico. O parâmetro subsequente é selecionada cada vez que essa tecla é pressionada.
5. RCF: Alterna entre a exibição em RPM e RCF

6. Pré resfriamento: A velocidade de pré resfriamento é configurável. Ela é pré-ajustada para 2800 RPM.

 <p>UFVJM Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Micro</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	 <p>Não é possível exibir esta imagem.</p>
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 3-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

BOTÃO SELECT: Possíveis ajustes

1. Tempo de duração (t/min): ajustável 0-99 min, com incrementos de 1 min
2. Tempo de duração (t/sec): ajustável 0-59 s, com incrementos de 1 s. Para uma corrida contínua (∞) os parâmetros t/min e t/sec devem ser iguais a zero
3. RPM (rotações por minuto). Pode ser definido um valor numérico de 500 rpm até a velocidade máxima do rotor.
4. RAD/mm: raio de centrifugação. A seleção do raio só é possível se a exibição RCF (> RCF <>) é selecionada.
5. RCF: Força centrífuga relativa. Um valor numérico pode ser definido, o que fornece uma velocidade entre 500 RPM e a velocidade máxima do rotor. Ajustável até 100 em intervalos de 1, e de 100 em intervalos de 10. O valor RCF é arredondado automaticamente para cima ou para baixo em relação ao intervalo de RPM. A seleção de RCF só é possível se a exibição RCF (> RCF <>) é selecionada.
6. **START**: Iniciando a centrifugação (1 a 9). Nível 9: menor tempo de partida, nível 1: maior tempo de partida.
7. **STOP**: Encerrando a centrifugação (0 a 9). Nível 9: menor tempo de desaceleração, nível 1: tempo de desaceleração muito alto, nível 0: parada natural (elevado tempo de desaceleração).
8. T/ °C: Temperatura. Ajustável de -20 °C a 40 °C, em intervalos de 1 °C. A temperatura mais baixa atingível depende do tipo de rotor a ser usado na centrifugação.
9. PROG STO: Posição (número) em que o programa está armazenado. Nove programas podem ser armazenados (nas posições de 1 a 9). A posição do programa # serve como armazenamento temporário de ajustes alterados.

 <p>UFVJM Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 4-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

6. Procedimento:

6.1 OPERAÇÃO INICIAL

- 6.1.1 Verificar se a tensão da rede de alimentação coincide com a declaração sobre a placa de identificação do produto (220 V);
- 6.1.2 Conectar a centrífuga ao cabo de alimentação e esse à tomada padrão e ligar o interruptor presente na lateral do equipamento colocando-o na posição “I”. O modelo do equipamento e a versão do programa serão exibidos no visor e as luzes se acendem;
- 6.1.3 Após oito segundos a mensagem “OPEN” “OEFFNEN” é exibida no display e a luz esquerda do botão STOP/OPEN (Figura 2) pisca;
- 6.1.4 Os dados de configuração referentes à última centrifugação serão exibidos no visor;
- 6.1.5 Pressionar o botão STOP/OPEN. A tampa se abrirá lentamente e a luz esquerda do botão STOP/OPEN se apaga.
- 6.1.6 Adicionar o material a ser centrifugado como relatado no tópico 6.6 “CARREGANDO O ROTOR”. Fechar a tampa da centrífuga levemente pressionando a borda frontal da tampa para baixo. Ação de fixação é efetuada pelo motor. A luz esquerda do botão STOP/OPEN se acenderá.
- 6.1.7 Selecionar a exibição em RPM ou RCF utilizando o botão RCF. Os valores em RCF serão exibidos em > RCF<;
- 6.1.8 Selecionar os parâmetros desejados usando o botão SELECT e ajustar utilizando o botão de controle como descrito anteriormente em “BOTÃO SELECT: possíveis ajustes”.
- 6.1.9 Caso queira definir o funcionamento contínuo (tempo indefinido), os parâmetros t/min e t/sec devem ser colocados no zero com o botão de controle. A corrida contínua é representado no display pelo símbolo “∞”. Para interrompê-la, pressionar o botão

STOP/OPEN.

 <p>UFVJM Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Rotor</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	 <p>Não é possível exibir esta imagem.</p>
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 5-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

- 6.1.10 Após a entrada de todos os parâmetros, pressionar a tecla START/IMPULS, a fim de armazenar os ajustes;
- 6.1.11 Observar que aparecerá, durante um curto período de tempo, a seguinte mensagem de confirmação no visor: ***OK***;
- 6.1.12 Se nenhuma tecla for pressionada por 8 segundos, ou tempo superior, após a seleção ou durante a entrada de parâmetros, os valores anteriores não serão salvos. Os parâmetros deverão ser novamente ajustados.
- 6.1.13 Após determinar os parâmetros da centrifugação, pressionar o botão START/IMPULS para dar início ao funcionamento do equipamento. Observar que a luz do botão START/IMPULS permanece acesa durante todo o tempo em que o rotor estiver girando.
- 6.1.14 Para interromper a corrida de centrifugação a qualquer momento basta pressionar a tecla STOP/OPEN;
- 6.1.15 Após o término do tempo de centrifugação e/ou após acionar o botão STOP/OPEN, observar a gradativa redução da velocidade de rotação, a qual ocorre com a intensidade escolhida durante a etapa de programação (0 a 9);
- 6.1.16 Após a conclusão do ciclo de centrifugação e paralisação do rotor, será emitido um sinal sonoro, repetido a cada 30 segundos, indicando que o equipamento pode ser aberto com segurança. Pressionar a tecla STOP/OPEN para abrir a tampa da centrífuga;
- 6.1.17 Retirar as amostras da centrífuga e fechar a tampa do equipamento pressionando, levemente, a borda frontal da tampa para baixo.
- 6.1.18 Desligar o interruptor presente na lateral do equipamento colocando-o na posição “O” e desconectar a centrífuga da tomada padrão;
- 6.1.19 Para executar uma centrifugação de curta duração manter o botão START/IMPULS pressionado e observar que a luz do mesmo permanecerá acesa enquanto o rotor estiver girando. A medição do tempo começará em 00:00. Para encerrar a centrifugação soltar o

botão STAT/IMPULS. O rotor deixará de girar com a desaceleração (o a 9) escolhida;

 Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri	Procedimento Operacional Padrão Utilização da centrífuga refrigerada	<input type="checkbox"/> Não é possível exibir esta imagem.
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 6-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

6.2 CRIANDO UM PROGRAMA DE CENTRIFUGAÇÃO

- 6.2.1 Selecionar inicialmente se a exibição será dada em RPM ou RCF pressionando o botão RCF. Os valores de RCF são exibidos entre os símbolos $>$ $<$;
- 6.2.2 Selecionar os parâmetros desejados usando o botão SELECT e ajustar utilizando o botão de controle;
- 6.2.3 Para armazenar o programa de centrifugação, selecionar utilizando o botão SELECT o parâmetro PROG STO e definir a posição (número do programa) entre 1 e 9 utilizando o botão de controle;
- 6.2.4 Pressionar o botão START/IMPULS, a fim de guardar a definição sobre a posição do programa criado. Aparecerá, durante um curto período de tempo, a seguinte mensagem de confirmação no visor: *****OK*****;
- 6.2.5 Ao apertar a tecla START/IMPULS se não houver sido definido um novo número para o programa, os dados serão armazenados no programa atual, substituindo os dados anteriores.

6.3 UTILIZANDO UM PROGRAMA ARMAZENADO (RECALL)

- 6.3.1 Selecionar o parâmetro PROG RCL usando o botão SELECT e definir a posição (número) do programa, já armazenado, que se deseja utilizar;
- 6.3.2 Pressionar o botão START/IMPULS. Os dados de centrifugação do programa selecionado serão exibidos;

6.3.3 Para sair do display de exibição dos parâmetros pressionar o botão STOP/OPEN ou não apertar nenhuma tecla durante um período de 8 segundos.

 <p>UFVJM Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 7-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

6.4 ALTERANDO UM PROGRAMA EXISTENTE

- 6.4.1 Seguir os mesmos procedimentos descritos nos tópicos 6.2.1 e 6.2.2 e pressionar o botão SELECT
- 6.4.2 Selecionar na opção PROG STO o número do programa que se quer alterar utilizando o botão de controle;
- 6.4.3 Pressionar o botão START/IMPULS para salvar as alterações realizadas no programa.

6.5 INSTALAÇÃO E REMOÇÃO DO ROTOR

- 6.5.1 Limpar o eixo do motor (C) (Figura 3) e o orifício do rotor (A) e lubrificar ligeiramente o eixo do motor. As partículas de sujeira localizadas entre o eixo do motor e o rotor dificultam um assento perfeito;
- 6.5.2 Colocar o rotor verticalmente sobre o eixo do motor tendo cuidado para que os cortes laterais do rotor (B) estejam corretamente alinhadas à marcas (traços) existentes no motor (D);
- 6.5.3 Apertar a porca de tensão do rotor com a chave fornecida, girando no sentido horário. Verificar se o rotor ficou firme antes de iniciar a centrifugação, para tanto faça uma leve pressão para cima;
- 6.5.4 Para soltar o rotor solte a porca de tensão utilizado a chave fornecida girando no sentido anti-horário até o ponto em que o rotor possa ser levantado a partir do eixo do motor.

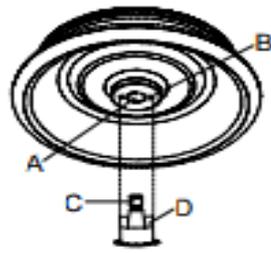


Figura 3: Rotor da centrífuga Hettich Zentrifugen, modelo MIKRO 220R

 <p>UFVJM Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 8-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

6.6 CARREGANDO O ROTOR

- 6.6.1 Antes de dar início ao seu carregamento, verificar se o rotor está firmemente conectado ao eixo do motor fazendo uma leve pressão para cima
- 6.6.2 Os rotores e suportes devem ser carregados simetricamente em relação ao seu eixo de giro. Os recipientes de centrifugação (frasco eppendorf, tubo de ensaio, tubo tipo Falcon) têm que ser distribuídos uniformemente. Ao carregar o rotor parcialmente, deve-se assegurar que as posições diametralmente opostas apresentem os tubos com a mesma massa. Se necessário, utilize uma balança analítica para acertar o peso e garantir uma maior calibragem da centrífuga.

6.7 PRÉ RESFRIAMENTO DO ROTOR

- 6.7.1 Com a tampa da centrífuga fechada pressionar a tecla de pré resfriamento e observar que o rotor começará a girar e a luz do botão START/IMPULS se acenderá.
- 6.7.2 Durante a centrifugação a velocidade de rotação do rotor (RPM) ou o valor resultante subsequentemente RCF, a temperatura e o tempo de centrifugação serão exibidos. A rotação encontra-se ajustada para 2800 RPM
- 6.7.3 Pressionar o botão STOP/OPEN para interromper o pré resfriamento.
- 6.7.4 Para alterar os parâmetros desse programa basta pressionar, com a tampa da centrífuga aberta e o rotor parado, o botão de pré resfriamento durante 8 segundos;
- 6.7.5 Após esse tempo a mensagem t/min=X aparecerá no visor. Definir o tempo desejado utilizando o botão de controle;
- 6.7.6 Pressionar o botão de pré resfriamento mais uma vez. A seguinte mensagem aparecerá no visor RPM=XXXX. Preencher com o número de RPM desejado utilizando o botão de

controle;

 <p>UFVJM Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Microbiologia</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	 <p><small>Não é possível exibir esta imagem.</small></p>
<p>POP nº 014</p>	<p>Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro</p>	<p>Data da emissão: 13/03/2015</p>
<p>Versão nº: 01</p>	<p>Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva</p>	<p>Data da vigência:</p>
<p>Pag: 9-11</p>	<p>Aprovado por: Sarah Alves Auharek</p>	<p>Próxima revisão:</p>

6.7.7 Pressionar o botão START/IMPULS para salvar as alterações realizadas. Observar a exibição da seguinte mensagem no visor: *****OK*****

6.8 ABERTURA DE EMERGÊNCIA DA CENTRÍFUGA

6.8.1 Durante uma falta de energia a tampa não pode ser desbloqueada automaticamente. Executar, portanto, a abertura mecânica de emergência;

6.8.2 Desligar a centrífuga e desconectá-la da rede elétrica e aguardar que o rotor pare completamente de girar;

6.8.3 Introduzir a chave sextava no orifício presente na parte frontal superior da centrífuga e rodar cuidadosamente em sentido horário até que a tampa possa ser aberta

6.8.4 Para fechar a tampa da centrífuga, na ausência de energia, abaixar cuidadosamente a tampa e introduzir a chave sextavada no mesmo orifício. Girar a chave em sentido anti-horário até que a porta seja travada.

6.9 LIMPEZA

6.9.1 Limpar a centrífuga, os rotores e as caçapas regularmente usando sabão ou detergente neutro e um pano úmido. Isto previne a corrosão provocada pelo acúmulo de impurezas;

6.9.2 Se houver derramamento de agente infectante, limpar a centrífuga inicialmente com álcool 70° GL.

6.9.3 As superfícies devem ser secas imediatamente após a limpeza. Ao usar temperaturas muito baixas deixe a centrífuga com a tampa aberta após o uso para que a câmara atinja a temperatura ambiente. Se necessário, retire o excesso de água utilizando papel toalha ou um pano seco.

6.9.4 Após cada limpeza esfregar a borracha de vedação da câmara com talco em pó.

 <p>UFVJM Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Rotor</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	 <p>Não é possível exibir esta imagem.</p>
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 10-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

7. Observações:

- 7.1 A centrífuga deve ser instalada em uma base estável.
- 7.2 Quando a centrífuga estiver em trabalho não deve haver pessoas, substâncias perigosas ou objetos dentro da margem de 300 mm ao redor da mesma.
- 7.3 Caso haja algum problema durante a centrifugação será emitido um sinal sonoro a cada 2 segundos
- 7.4 **PARADA DE EMERGÊNCIA:** pressionar duas vezes o botão STOP/OPEN. A desaceleração ocorrerá com o maior passo de freio (9) e menor tempo. Se o menor nível de desaceleração (0) havia sido pré-selecionado, o tempo de desaceleração poderá ser superior ao comumente observado para o nível 9;
- 7.5 Para remover o sinal sonoro emitido após o término da centrifugação pressionar o botão SELECT durante 8 segundos. Aparecerá a mensagem SOUND/BELL no visor, definir então usando o botão de controle a opção OFF ou ON. Posteriormente, pressionar o botão START/IMPULS para salvar a definição. Será exibida, por um curto período de tempo, a seguinte mensagem de confirmação no visor: *****OK*****.
- 7.6 Cuidado ao realizar o carregamento dos rotores. A carga incorreta leva ao desbalanceamento do conjunto, e pode danificar o rotor e a centrífuga. O desbalanceamento não só provoca uma operação com ruído, mas também danifica rapidamente o sistema de sustentação do rotor.
- 7.7 Usar esse equipamento somente quando estiver com os tubos balanceados e o equilíbrio estiver dentro dos limites de aceitabilidade.
- 7.8 Quando a diferença de peso no carregamento do rotor excede a permitida, a unidade desliga-se durante o arranque, o visor de desequilíbrio acende e a mensagem de desequilíbrio é exibida no visor.

- 7.9 Os rotores devem ser lubrificados periodicamente (mensalmente).
- 7.10 A centrífuga não deve ser movimentada durante a operação.

 <p>UFVJM Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri</p>	<p>Procedimento Operacional Padrão</p> <p>Utilização da centrífuga refrigerada</p>	 <p><small>Não é possível exibir esta imagem.</small></p>
POP nº 014	Elaborado por: Náthale Rodrigues Pinheiro	Data da emissão: 13/03/2015
Versão nº: 01	Revisado por: Ana Cândida Araújo e Silva	Data da vigência:
Pag: 11-11	Aprovado por: Sarah Alves Auharek	Próxima revisão:

- 7.11 A centrífuga não deve ser operada com substâncias altamente corrosivas que possam prejudicar a integridade mecânica de rotores, cabides e acessórios.
- 7.12 Em certas caçapas, o peso máximo (caçapa carregada) é especificado. Este peso não deve ser ultrapassado.
- 7.13 Os rotores e acessório apresentam um tempo de vida útil limitada. Há um número máximo de ciclos de funcionamento permitido ou prazo de validade.

8. Referências bibliográficas

HETTICH ZENTRIFUGEN, Operating Instructions of MIKRO220R centrifuge.

