

**CUIDADOS BÁSICOS COM CENTRÍFUGAS**

Vicente Real Junior  
André Luiz Bugnolli  
Ladislau Marcelino Rabello



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rua XV de Novembro, 1452 - Caixa Postal 741 - CEP 13560-970 - São Carlos - SP  
Telefone: (016) 274 2477 - Fax: (016) 272 5958*

## CUIDADOS BÁSICOS COM CENTRÍFUGAS

Vicente Real Júnior<sup>1</sup>  
André Luiz Bugnolli<sup>1</sup>  
Ladislau Marcelino Rabello<sup>1</sup>

### Introdução

Centrífuga é um equipamento que multiplica a aceleração da gravidade sobre uma amostra através do movimento rotativo contínuo. A configuração de uma centrífuga se dá em função de sua aplicação. Um exemplo típico de uma centrífuga pode ser visto na figura 1.

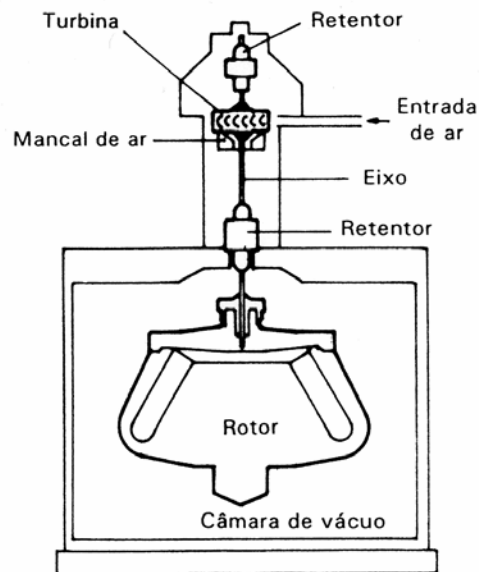


Figura 1 - Exemplo típico de uma centrífuga

---

<sup>1</sup> Embrapa Instrumentação Agropecuária, Caixa Postal 741, CEP 13560-970, São Carlos – SP.

As centrífugas são muito utilizadas na concentração e purificação de materiais em suspensão ou dissolvidos em algum fluido. Na presença da força centrífuga, partículas mais densas em líquidos, onde estão suspensas, tendem a migrar em direção à periferia, enquanto que outras menos densas migram em direção ao centro, conforme ilustra a figura 2.

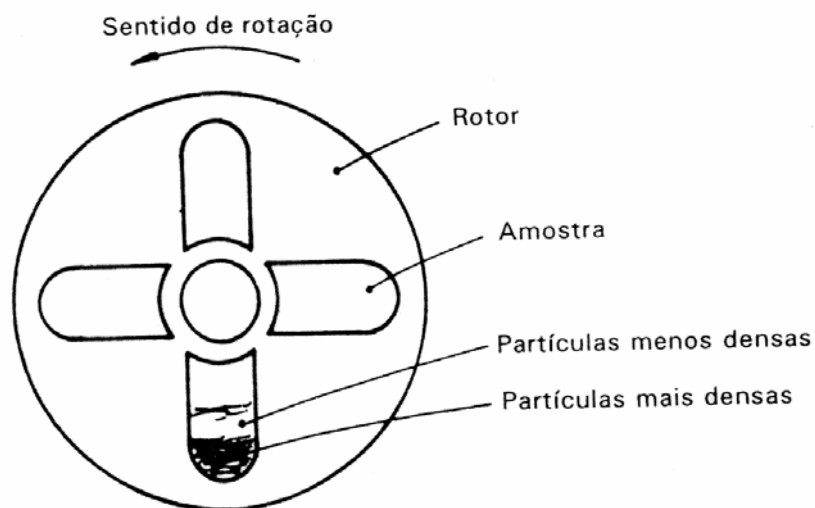


Figura 2 - Movimentos de migração

A velocidade do processo de migração depende: da força centrífuga; da diferença entre a densidade das partículas suspensas no líquido; da densidade do líquido; da concentração das partículas; do tamanho; formato e do grau com que são eletricamente carregadas.

Em alguns tipos de centrífugas, o rotor gira em contato direto com o ar na pressão atmosférica normal. O atrito do rotor com o ar é relativamente alto, causando uma grande perda de potência do motor. Como resultado, a temperatura do motor sobe e este se transforma em um gerador de calor.

Para rotores de alta velocidade mergulhados em ar, à pressão atmosférica normal, essa temperatura pode exceder a 100°C. Em virtude da periferia do rotor mover-se mais rapidamente que a região central, forma-se um gradiente positivo de temperatura no sentido radial do rotor. Correntes de ar surgem devido à convecção de calor, causando distúrbios de sedimentação na amostra.

A sedimentação livre de convecção pode ser obtida em centrífugas de alta velocidade com o uso de hidrogênio a uma pressão de 10 torr (1 torr = 1 mm Hg). Centrífugas livres de convecção são chamadas de **ultra-centrífugas**.

O atrito do rotor com os gases decresce quando decresce a pressão. Pressões desprezíveis são usualmente obtidas com o uso de bombas de vácuo, mecânicas e de difusão. Conseqüentemente, uma centrífuga estará livre de convecção se seu rotor estiver rodando no vácuo. Entretanto, em ultra-centrífugas que possuem rotações muito elevadas, ocorrem pequenas elevações de temperatura, o que obriga a esses modelos possuírem um sistema de refrigeração da câmara do rotor.

## Manutenção

Muitas centrífugas são de construção simples e de fácil manutenção. São compostas basicamente por um motor, um controle de velocidade, um tacômetro e um recipiente de proteção para o rotor. O motor geralmente utilizado é do tipo AC com escovas e pode ser alimentado por 110 ou 220 Volts. Os defeitos mais freqüentes são:

- queima do estator;
- queima do rotor do motor;
- desgaste das escovas e
- desgaste dos coletores do rotor.

No caso de queima do estator ou rotor, os enrolamentos devem ser refeitos. Quando o excesso de uso

compromete o rendimento do motor, deve-se trocar os coletores e as escovas.

Um exemplo básico de circuito eletrônico de controle de rotação é mostrado na figura 3, onde o **SCR** C220D é o elemento que aplica ao motor a tensão da rede. O transistor unijunção 2N6027 é responsável pelo controle do "gate" (g) do SCR. O ajuste da velocidade da centrifuga é feito pelo potenciômetro 10kLinear.

Os capacitores 0,1uF/650V e o resistor 100R formam um circuito de filtro, que corta o ruído gerado pelas escovas do motor.

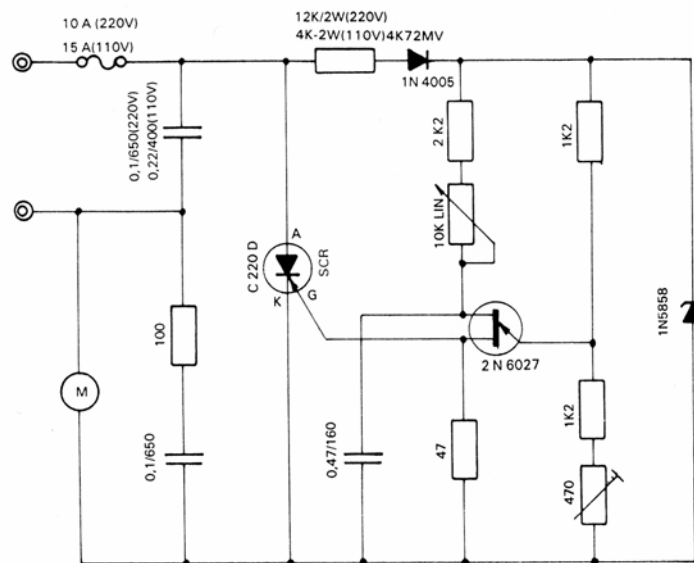


Figura 3- Circuito de controle

Um exemplo de tacômetro, mostrado na figura 4, apenas lê a tensão gerada na bobina, a qual é função de um campo magnético alternado, gerado por um ímã fixado no eixo do rotor (o campo magnético é gerado quando o eixo do rotor entra em movimento). Para que a rotação real do motor seja a lida pelo tacômetro do equipamento, é necessário a utilização de um

tacômetro óptico para calibração, previamente aferido. Conhecida a rotação real do rotor, deve-se ajustar trim-pot 2k2 de modo a obter a marcação correta da rotação no tacômetro do equipamento.

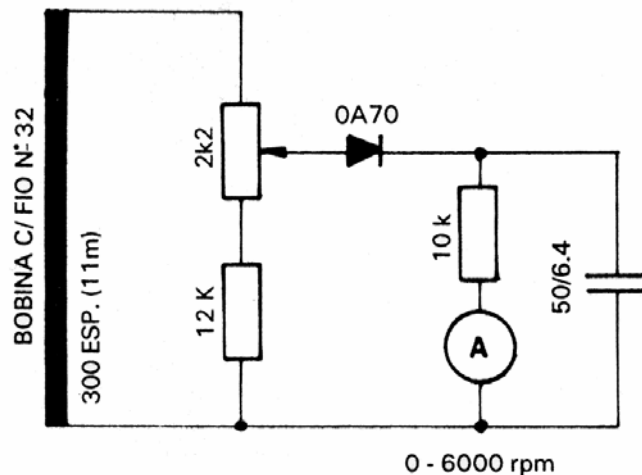


Figura 4 - Tacômetro

Em ultra-centrífugas, os sistemas de controle de velocidade e o tacômetro são sofisticados, exige uma calibração mais complexa. Neste tipo de equipamento, além dos procedimentos vistos anteriormente, deve-se verificar ainda o nível de óleo das bombas de vácuo, mecânica e de difusão. O compartimento do rotor deve ser completamente isolado, e para isso, a borracha de vedação deve estar limpa e com graxa de vácuo. O sistema de refrigeração é, em sua grande maioria, semelhante ao de uma geladeira comum e portanto, pode ser tratada como tal no que se refere à sua manutenção preventiva e corretiva.