

## CAPÍTULO 21 – ENSAIOS DE RETORTAGEM – DESTILAÇÃO DE MERCÚRIO

**Paulo Fernando Almeida Braga**

Engenheiro Químico/UFRRJ, Mestre em  
Engenharia Mineral/EPUSP  
Pesquisador do CETEM/MCT

**Ramón Veras Veloso de Araújo (*in memoriam*)**

Engenheiro de Minas/UFBA, Mestre em  
Engenharia Metalúrgica e de Materiais/COPPE-UFRJ



## 1. INTRODUÇÃO

O termo amálgama utilizado neste Capítulo reporta-se a uma liga sólida de ouro e mercúrio, sendo o teor de ouro normalmente de 30 a 50%. A retortagem do amálgama, ou pirólise do mercúrio, é a ação comumente empregada para separar o ouro do mercúrio, utilizando-se uma retorta para tal fim.

A maior parte do mercúrio que atinge a Região Amazônica é liberada durante a queima do amálgama Au/Hg. Estima-se que 55 a 65% do fluxo total do mercúrio seja oriundo do processo de pirólise do amálgama. Acredita-se que uma área garimpeira onde se queima mercúrio, ao ar livre, estará espalhando uma tonelada de mercúrio, para cada tonelada de ouro produzido.

A eficiência do processo de pirólise do mercúrio em amálgamas (Au/Hg) está diretamente ligada à qualidade da retorta utilizada. Retortas (Figura 1) com um bom sistema de vedação, boa refrigeração e um queimador intenso contribuem sobremaneira para o sucesso da operação.



Figura 1 – Retorta do CETEM (RETORCET) utilizada para retortagem de amálgama de ouro e mercúrio.

Uma observação importante sobre o processo de pirólise está ligada à intensidade da chama, que deverá ser moderada no início do processo e intensa no final. A destilação do mercúrio situa-se num período de tempo de 20 a 30 min.

Neste Capítulo são discutidos os procedimentos operacionais para os ensaios de retortagem ou destilação do mercúrio.

## 2. RETORTA CETEM – RETORCET

A retorta desenvolvida no CETEM (RETORCET) é um equipamento valioso para o pequeno minerador e também para testes de laboratório, pois proporciona uma recuperação total do ouro amalgamado e do mercúrio utilizado no processo. Dessa forma, evita-se a emissão do mercúrio volatilizado para a atmosfera e protege-se a saúde do garimpeiro ou do operador.

A RETORCET foi testada diversas vezes em laboratório e no campo, sendo sua eficiência na recuperação do mercúrio avaliada em 97%.

O estojo completo para utilização no campo, normalmente, é constituído das seguintes peças: retorta, maleta de madeira, bico queimador, frasco coletor, suporte, braçadeiras, mangueira e válvula. Na Figura 2 consta o desenho esquemático da retorta CETEM.

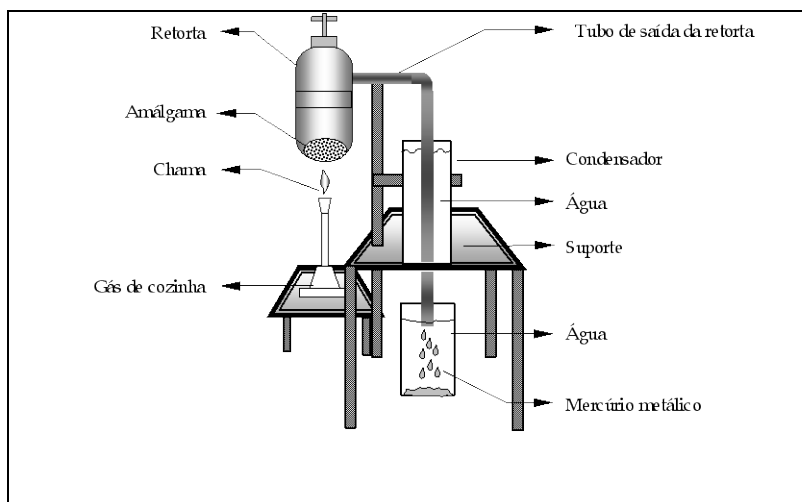


Figura 2 – Desenho ilustrativo da retorta do CETEM (RETORCET).

### 3. PROCEDIMENTO OPERACIONAL DE RETORTAGEM

A retortagem é uma operação muito simples, porém exige cuidado operacional especiais para que se obtenham os resultados desejados. Os passos seguintes orientam, de forma detalhada, a operação da RETORCET, com a finalidade de recuperar ambos, o ouro e o mercúrio, contidos no amálgama, conforme detalhes ilustrados na Figura 3.

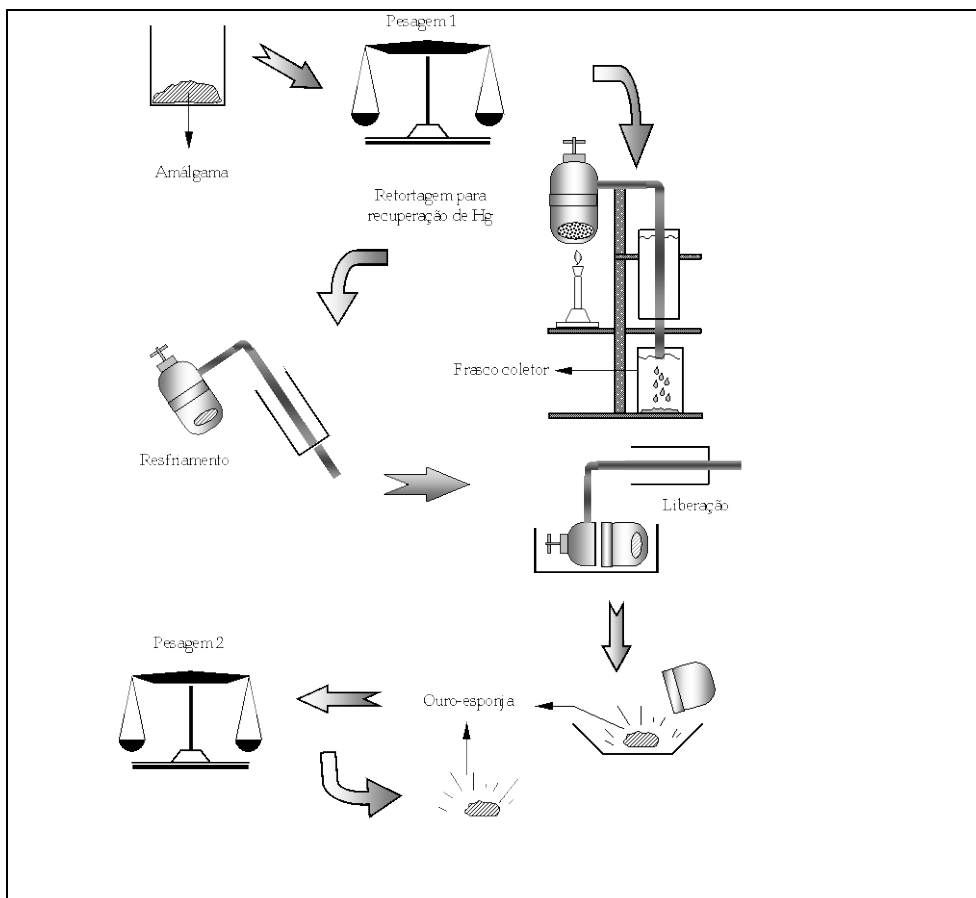


Figura 3 – Seqüência das operações de destilação de mercúrio em retortas.

- (i) A limpeza da retorta é fundamental para o bom funcionamento do equipamento. Sempre antes do manuseio, deve-se lavar o seu interior com água e, em seguida, esfregar um pouco de areia fina e enxaguar o equipamento.

- (ii) Montar firmemente a base da retorta.
- (iii) Pesar o amálgama (pesagem 1) antes da retortagem.
- (iv) Colocar no fundo da retorta um pedaço de papel para evitar que o ouro, após a queima do amálgama, fique preso às paredes da retorta.
- (v) Fechar bem a retorta para que não haja vazamento, colocá-la em sua base e adicionar água ao condensador.
- (vi) Adicionar água no frasco coletor que irá recolher o mercúrio destilado através de tubo lateral da retorta. O nível de água deve cobrir a saída deste tubo, para que o mercúrio seja totalmente recuperado.
- (vii) Iniciar a queima com uma chama de intensidade moderada. Quando começar a gotejar o mercúrio destilado no copo, deve-se aumentar a chama gradativamente até que todo mercúrio seja recuperado.
- (viii) Desligar o aquecimento.
- (ix) O mercúrio recuperado deve ser guardado em frasco fechado sob pequena lâmina d'água, para reutilizá-lo posteriormente, na etapa de amalgamação. Esse processo de retortagem possui a vantagem do reuso do mercúrio.
- (x) Deixar a retorta resfriar naturalmente em local bem ventilado. Evitar o contato do equipamento com água, antes do seu resfriamento, para não danificar o equipamento em decorrência do choque térmico.
- (xi) Abrir a retorta e retirar o ouro esponja.
- (xii) Ao final do ensaio, lavar todos os equipamentos utilizados, deixando-os em condições de uso para os próximos ensaios.

#### **4. CUIDADOS ESPECIAIS NO USO DO MERCÚRIO**

Para que se evite a contaminação com o mercúrio, algumas recomendações devem ser seguidas, a saber:

- (i) nunca realizar a retortagem em equipamento rudimentar, sempre utilizar técnicas e retortas adequadas e em ambiente ventilado;
- (ii) guardar o mercúrio sob camada de água e em recipiente fechado;
- (iii) quando ocorrer derramamento de mercúrio, retirar todo o material e lavar a área com bastante água;
- (iv) usar EPI adequados ao manuseio de mercúrio;
- (v) lavar bem as mãos após a realização dos ensaios, bem como antes das refeições, as quais sempre devem ser realizadas em ambientes ausentes de mercúrio;
- (vi) não fumar em ambientes onde possa existir mercúrio metálico ou seus vapores;
- (vii) periodicamente, o operador deverá submeter-se a exames médicos e dentários, para avaliar o índice de mercúrio no seu organismo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Braga, P. F. A.; Araújo, R. V. V., Fase III: Amalgamação e Queima de Mercúrio. A&Q – DNPM, 1995. (Série Difusão Tecnológica, nº 2).
- Lins, F. F.; Silva, L. A., Aspectos do Beneficiamento de Ouro Aluvionar. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1987. (Série Tecnologia Mineral nº 41).
- Lins, F. F. *et al.* Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1992. (Série Tecnologia Mineral nº 54).
- Souza, V. P.; Lins, F. F. Recuperação do Ouro por Amalgamação e Cianetação: Problemas Ambientais e Possíveis Alternativas. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1989. (Série Tecnologia Mineral nº 44).
- Veiga, M. M. *et al.* Poconé: Um Campo de Estudos do Impacto Ambiental do Garimpo. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1991. (Série Tecnologia Mineral nº 01).

**Agradecimento:** Engenheiro Rui de Góes Casqueira pela revisão e digitalização do presente Capítulo.