

DESSORÇÃO ATMOSFÉRICA SEM A UTILIZAÇÃO DE CIANETO
NA PLANTA OURO DE ITABIRA / CVRD

E. J. Leite¹ ; L. P. Andrade² ; C. A. F. Campos³ ; L. O. Ferreira⁴

Trabalhos de pesquisa demonstram que a presença de cianeto na dessorção é desnecessária (Adams 1986, Adams 1989 e Jones 1989). A eluição sem o uso de cianeto começou em 1985 quando foi empregada por Peter Dyas na Mina de Lac Short da Corporation Falconbridge Copper no Canadá. Seu sucesso permitiu que outras plantas no Canadá seguissem o mesmo procedimento.

Na Planta Ouro Itabira, já há algum tempo, não está sendo utilizado cianeto na dessorção. Ainda que os dados de operação não mostrem diferença na performance com ou sem cianeto, as condições operacionais do circuito foram melhoradas significativamente.

Uma das vantagens na eliminação do cianeto na dessorção foi econômica, ou seja, houve redução no consumo desse reagente em cerca de 300kg por mês. Outra vantagem, talvez a mais importante, foi a melhoria das condições ambientais (supressão da emissão de amônia) e eliminação dos riscos na lavagem ácida do carvão dessorvido e na solução eletrolítica após a dessorção.

ATMOSPHERIC CARBON ELUTION WITHOUT THE USE OF CYANIDE
AT ITABIRA GOLD PROCESSING PLANT

Recent researches demonstrate that the utilization of cyanides for elution is not necessary any more (Adams 1986, Adams 1989 e Jones 1989). Elution without cyanide was introduced in 1985 by Peter Dyas in Lac Short Mine, Corporation Falconbridge Copper in Canada. The success of such research permitted other concentrating plants in Canada to establish the same procedure. In Itabira Gold Processing Plant, cyanide has not been utilized for elution from now on. The operation performance with or without cyanide did not show any difference. However, it was observed that the operational conditions improved significantly. Two important facts came out. Firstly the economical aspect, that is, elution without cyanide avoided the utilization of 300kg of this reagent per month. Secondly, the more important one, the environmental condition improvement due to ammonia exhale elimination. Additionally avoid the risks of carbon acid washing and the hazards when handling electrolitics solution.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, diversos trabalhos foram desenvolvidos para explicar a natureza dos mecanismos de adsorção do ouro sobre o carvão. Os benefícios têm repercutido favoravelmente nas rotas industriais, embasando as teorias que sustentam os processos de adsorção e de dessorção do ouro. Todavia, uma clareza a respeito desses mecanismos tem impedido um maior desenvolvimento dos processos inovadores. Em 1989 Jones trabalhou longo tempo a fim de esclarecer a espécie de ouro adsorvido e sua química na remoção do carvão.

Desde o desenvolvimento da dessorção atmosférica através de solução aquecida de hidróxido de sódio e cianeto de sódio, a cinética do processo tem sido acelerada através da aplicação de atmosfera pressurizada além do uso de um álcool na solução. Tradicionalmente, o uso de reagentes tem permanecido nas concentrações de 1,5% de hidróxido de sódio (15 g/l) e 0,5 a 1,0% de cianeto de sódio (5 a 10 g/l). Trabalhos desenvolvidos demonstram que é desnecessário a presença de cianeto no processo de eluição (Adams 1986, Adams 1989 e Jones 1989).

Em seus estudos de 1989, Adams comparou a eluição com NaOH, e, com e sem a utilização de cianeto de sódio. Ele detectou melhor performance com o uso de cianeto e soda. Entretanto, em outro trabalho Jones (1989) não determinou diferença alguma na extração total.

A literatura aponta sucesso suficiente na eliminação do cianeto no circuito de dessorção para garantir uma tentativa na condução dos trabalhos. Uma das principais vantagens na eliminação de cianeto no circuito de dessorção é econômica, ou seja, redução no consumo deste reagente. Tal procedimento assegura também uma diminuição nos riscos com a presença de cianeto na lavagem ácida.

Algumas plantas na América do Norte tem obtido sucesso em operações de eluição com eliminação de cianeto, como é o caso de Hemlo em Ontário, Canadá (Meyer, 1989).

A eluição sem o uso de cianeto começou industrialmente em 1985 quando foi tentada pela Lac Short Mine da Corporation Facombridge Copper no Canadá por Peter Dyas. Seu sucesso fundamentou-se para que outras plantas no Canadá seguissem o mesmo procedimento.

Baseado nesse sucesso, a eliminação do cianeto na eluição foi adaptada para plantas que operam em pressão atmosférica como no Circuito de Pamon, NO, e no projeto de lixiviação de pilhas da Giant Wellow - Knife Mines Ltd em Timmins, Ontário, Canadá (L. Houx-1988). O uso de cianeto foi suspenso e permitiu a queda dos níveis de concentração de cianeto por degradação e diluição. Nenhuma mudança na eluição foi observada após quase um ano de aplicação.

A experiência foi repetida em Barneys Canyon e a partir de 1991 nas plantas de Processamento de Ouro de Itabira (MG), Riacho dos Machados (MG) e Maria Preta (BA), de propriedade da CVRD.

PROJETO OURO ITABIRA

O ouro encontrado nas minas da CVRD, em Itabira (MG), é associado ao minério de ferro (itabiritos friáveis), sob a forma de corpos lenticulares na Mina do Cauê, e veio-camada na Mina de Conceição, restrito a zona de "jacutinga" (limonita + caulinita).

A lavra seletiva de minério é feita paralelamente à lavra de minério de ferro, a céu aberto, com a utilização de retroescavadeira e caminhão basculante, que carrega e transporta o material lavrado até o pátio de estocagem/homogeneização.

As instalações do Projeto Ouro Itabira compreendem 02 (dois) circuitos: gravimétrico e hidrometalúrgico. A figura 1 apresenta um fluxograma de blocos das diversas etapas de beneficiamento e extração do ouro do minério na planta da CVRD em Itabira.

O circuito gravimétrico envolve as etapas de britagem, classificação, moagem, concentrações em jigues e mesas vibratórias, e apuração final em separador magnético. Nesse circuito é extraído aproximadamente 75% do ouro contido.

Já o circuito hidrometalúrgico (CIP) abrange cianetação em tanques pachuca, adsorção em tanques com carvão ativado, dessorção/eletrorecuperação e tratamento dos catodos. Os 25% restantes do ouro é obtido nesse circuito.

A recuperação global na planta é da ordem de 98% do ouro contido.

DESSORÇÃO/ELETRORECUPERAÇÃO EM ITABIRA

A recuperação do ouro adsorvido no carvão proveniente do "CIP" (Carbon in Pulp) na Planta Ouro de Itabira envolve a eluição de bateladas de 0,5t de carvão, em coluna de dessorção, em circuito fechado com a eletrodeposição desse ouro em catodos de lâ-de-aço (Figura 2).

O processo de dessorção atual consiste em submeter o leito de carvão a um fluxo ascendente de solução contendo 1,2% de hidróxido de sódio (12 g/l), a temperatura 95°C, à pressão atmosférica, vazão de cerca de 2 m³/h, por um período de aproximadamente 72 horas.

Ao longo do período de eluição, a solução que deixa a coluna apresentando teores variáveis de ouro é alimentada em 5 (cinco) células eletrolíticas circulares tipo "Zadra", com capacidade de 0,4 m³, ligadas em série, dotadas de catodo de lâ-de-aço (compactado a 35 g/l) e anodo confeccionado em chapa perfurada de aço inox.

O eletrólito "pobre" em ouro é bombeado ao tanque de solução, de onde é novamente recirculado à coluna de dessorção. Em média, é realizada uma eluição a cada 3 dias e a retirada de catodos após 3 a 4 dessorções.

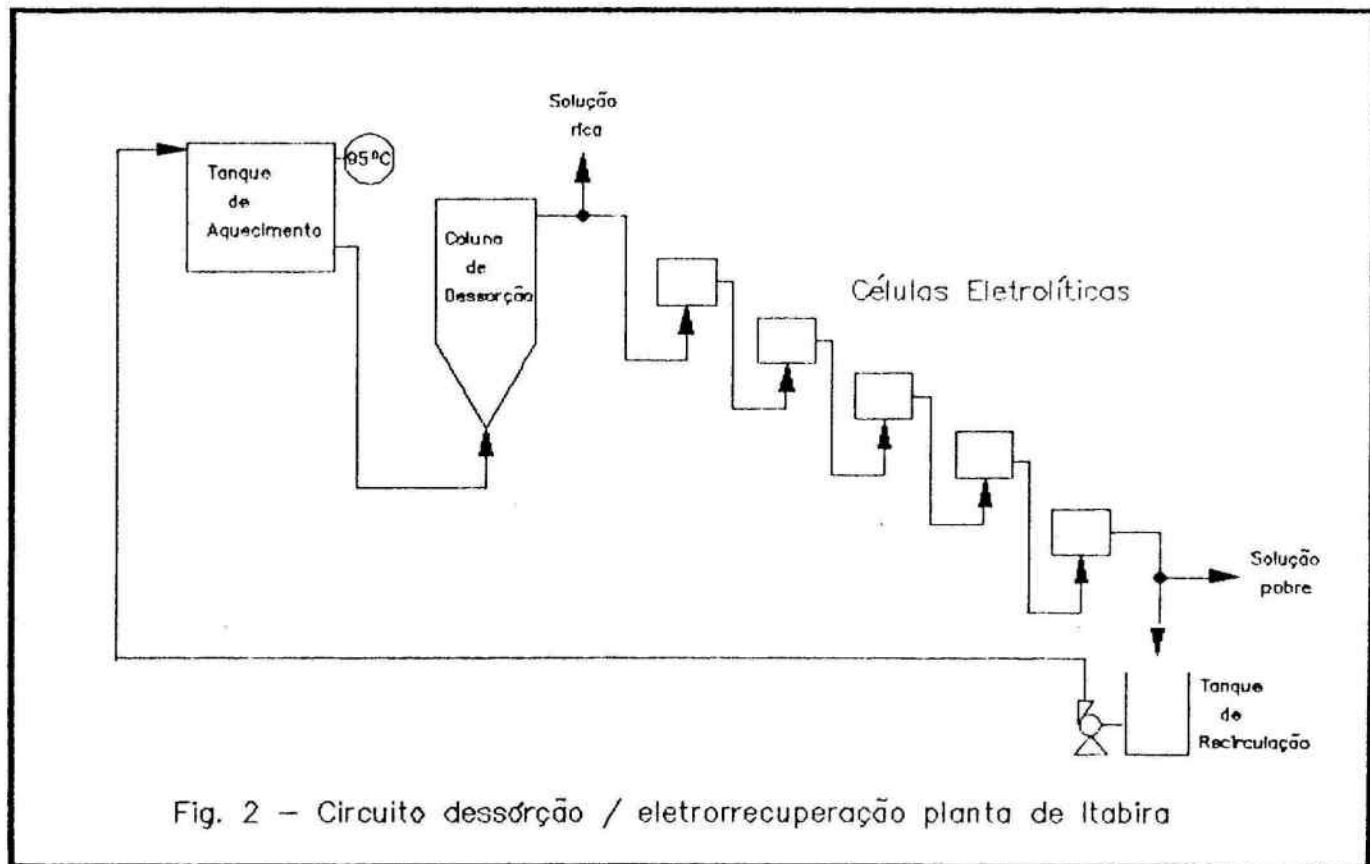


Fig. 2 - Circuito dessorção / eletrorrecuperação planta de Itabira

O perfil da dessorção que indica o metal extraído é acompanhado pelas análises das amostras do fluxo na saída da coluna de dessorção ou entrada de células eletrolíticas (solução rica) e na saída das células eletrolíticas (solução pobre). A dessorção é considerada completa quando o teor de alimentação das células alcança cerca de 4,00 ppm, o qual indica uma recuperação de extração da ordem de 96 a 98% do ouro adsorvido.

O circuito foi dimensionado para a utilização de eletrolítico com cianeto e soda à razão de 5 g/l e 15 g/l, respectivamente.

A partir de 27/09/91, foram realizados testes com dessorção sem o uso de cianeto, obtendo-se resultados similares as batela das anteriores.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os parâmetros utilizados para comparar a performance do circuito antes e depois da eliminação de cianeto foram a qualidade de do "bullion" apurado e o ciclo de dessorção.

A tabela a seguir mostra a média da qualidade do "bullion", em título, antes e após a apuração imediatamente a retirada do cianeto. Não se verifica deterioração na qualidade do "bullion" e nenhum aumento na eletrodeposição de outros metais básicos como ferro e cobre.

ANTES DA RETIRADA DO CIANETO - SET/91

BARRA Nº	PESO (g)	TÍTULO/OURO
1.158	3.878,1	987,2
1.159	3.762,7	984,2
1.160	4.019,3	990,3
1.161	3.997,3	988,8
1.162	3.934,1	987,7
1.168	3.483,3	990,5
1.177	3.534,3	990,8
TOTAL/MÉDIA	26.609,1	988,5

APÓS A RETIRADA DO CIANETO - OUT/91

BARRA Nº	PESO (g)	TÍTULO/OURO
1.178	3.490,7	982,5
1.179	3.447,7	985,6
1.180	4.063,8	993,6
1.181	3.641,1	994,5
1.182	4.030,1	985,9
1.191	3.149,4	987,5
TOTAL/MÉDIA	21.822,8	988,4

Os perfis de dessorção típicos são mostrados na Figura 3 e também não se verifica diferença na performance.

Em média é completada a dessorção em 72 horas para 95% de completa extração. O tempo de dessorção com e sem cianeto é quase idêntico. As variações observadas podem ser atribuídas aos desvios normais da prática operacional, porém nenhuma pode ser imputada a utilização ou não de cianeto.

Também a falta de cianeto não tem efeito algum sobre a eluição de ouro para diferentes carregamentos no carvão, como pode ser verificado na Figura 4.

O efeito ambiental foi sem dúvida o mais importante, tendo em vista a localização enclausurada do circuito de eletrorrecuperação da Planta de Itabira. A ausência de cianeto eliminou o exalamento de amônia sempre presente próximo ao tanque de aquecimento e às células eletrolíticas. A concentração média de cianeto e de amônia no local era de $72 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ e $7,5 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, respectivamente.

Foi também eliminado o risco na lavagem ácida do carvão devido a presença de cianeto, bem como o perigo na solução eletrolítica da dessorção, que de certa forma comprometiam os procedimentos nessas operações.

É também importante considerar a redução nos custos, com a eliminação de consumo de cerca de 300kg de cianeto naquele circuito.

Finalmente, conclui-se que a eliminação do cianeto na dessorção somente tem trazido benefícios para a performance da Planta de Itabira.

FIGURA 3 - PERFIL DA DESSORÇÃO/ ELETORRECUPERAÇÃO

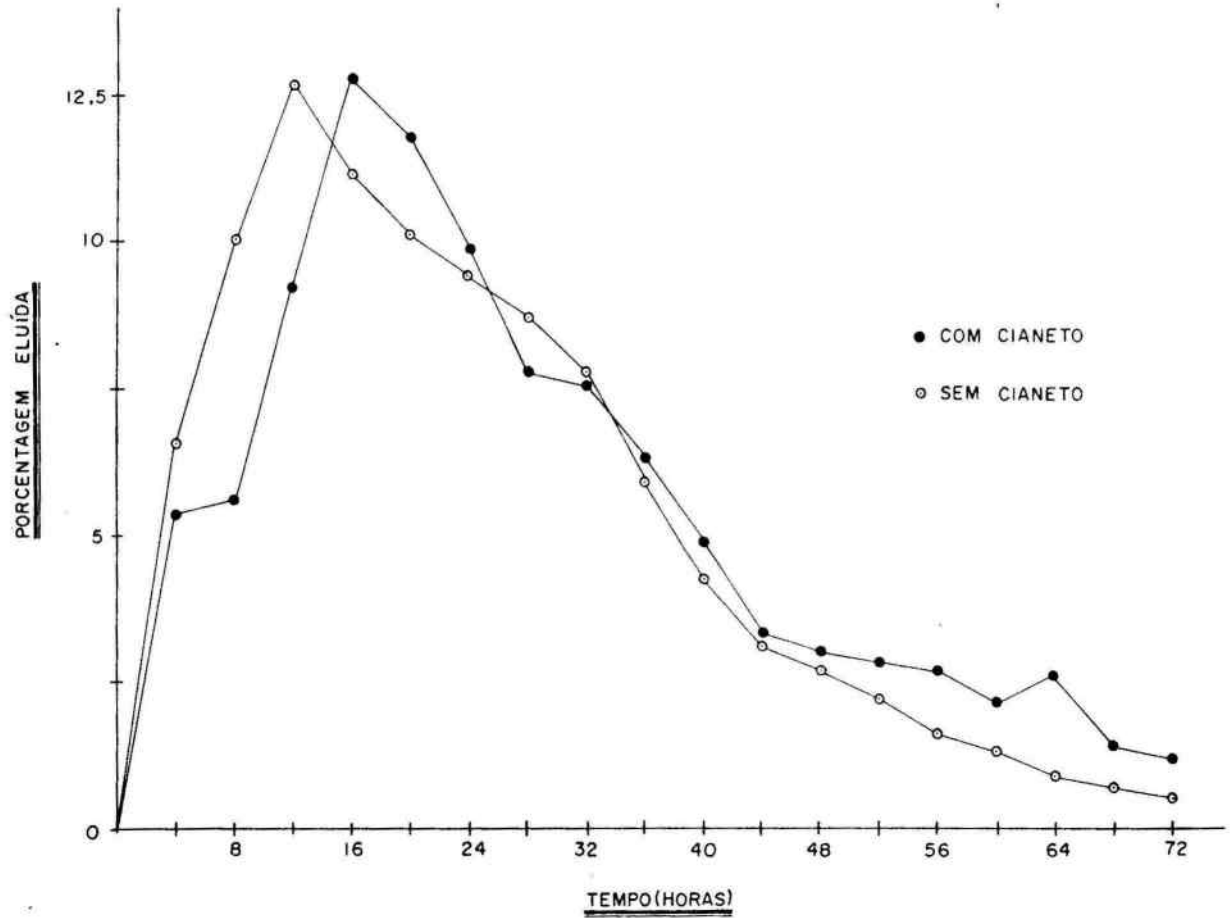
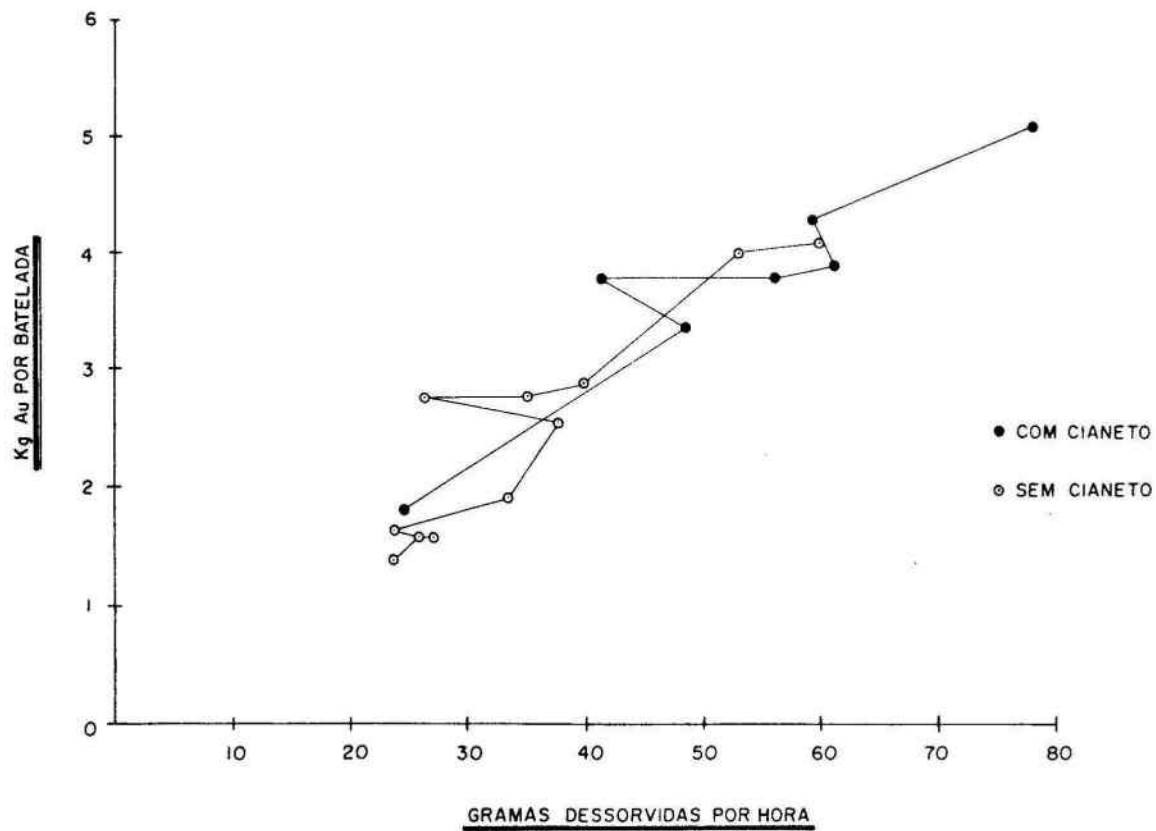


FIGURA 4 - ELUIÇÃO DE OURO PARA DIFERENTES CARREGAMENTOS NO CARVÃO



REFERÊNCIAS

Periódicos:

1. Lehoux, P. L. and Holden, L. T., Atmospheric Carbon Elution Without the Use of Cyanide at Barneys Conyon Mine, Mining Engineering, December 1990, pp. 1323-1324.

Outros:

1. Relatórios de Produção da Planta Ouro Itabira, Setembro/91 e Outubro/91, CVRD.