



Avaliação da exploração garimpeira de ouro no município de Poconé (MT), na borda do Pantanal Matogrossense

Vanderlei Bellato¹, Renato Blat Migliorini², Fernando Ximenes de Tavares Salomão²

Recebido em 05 de julho de 2012 / Aceito em 28 de setembro de 2012

Resumo

A exploração de ouro no município de Poconé (MT), na periferia da Planície Pantaneira, foi iniciada em 1777 com a utilização de métodos artesanais, e reativada no início da década de 80 com práticas mecanizadas altamente predatórias. A partir de 1995, por exigência dos órgãos ambientais foram introduzidas técnicas de lavra e beneficiamento voltadas à minimização dos impactos ambientais, especialmente no controle da degradação dos recursos hídricos. Tendo por objetivo resgatar o histórico das técnicas utilizadas e avaliar a qualidade das águas e dos sedimentos na exploração garimpeira, foram entrevistados moradores, resgatados dados de relatórios técnicos e realizadas atividades em campo e laboratório, envolvendo coleta de amostras representativas de água, sedimentos, e de rejeitos de minério, avaliando-se o desempenho das técnicas utilizadas. Foi possível demonstrar que as empresas de mineração adotam atualmente o sistema de tratamento primário da água, que se baseia em etapas de separação sólido – líquido. Comprovando-se o bom desempenho do sistema de reciclagem, permitindo a reutilização da água, através de um circuito fechado, após retenção e filtragem de boa parte dos sedimentos. Não foi possível detectar mercúrio nas águas superficiais e subterrâneas, porém foi detectado nos sedimentos do leito e nas margens do córrego Tanque dos Padres.

Palavras chave: exploração mineral, recursos hídricos; ouro.

Abstract

The gold mining activity in Poconé municipality (MT), in the periphery of swamplands plains, was initiated in 1777 with the use of craft methods, and reactivated in the beginning of the 80's with the use of highly predatory mechanized practices. Since 1995, by requirements of environmental agencies, it was introduced mining and beneficiation techniques with a view to minimizing the environmental impacts, especially in the control of water resources degradation. Aiming to recover the track record of the used techniques and evaluate the quality of the waters and sediments in the mining activity, residents were interviewed, technical reports were retrieved and it was carried out activities in field and laboratory, involving the collection of representative water, sediment and mineral tailings samples, assessing the used techniques performance. It was possible to demonstrate that currently the mining companies adopt a primary water treatment system, which is based on separation stages of solid – liquid. It was confirmed the good performance of the recycling system, allowing the reuse of water through a closed circuit, post retention and filtering a great part of the sediments. It was not possible to detect mercury in the surface waters and groundwaters, however it was detected in the riverbed and banks sediments

*of Tanque dos Padres creek.**Key words: mineral exploitation; water resources; gold.*

1. SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Palácio Paiaguás, Rua C, CEP: 78050-970, Cuiabá, Mato Grosso. Tel. (65) 36137200. Email: valderbellato@yahoo.com.br; 2. UFMT/DGG - Departamento de Geologia Geral da Universidade Federal de Mato Grosso, Cidade Universitária, Campus de Cuiabá, Cuiabá-MT. E-mail: rena@ufmt.br e ximenes.salomão@gmail.com. **Autor para correspondência:** Renato Blat Migliorini, Rua Mal. Floriano Peixoto 1520, apt 2202, Duque de Caxias, Cuiabá MT, CEP:78043-395, rena@ufmt.br

1. Introdução

A história do município de Poconé está diretamente relacionada com a atividade de exploração mineral. Após a primeira “Febre do Ouro”, durante a ocupação luso-brasileira, iniciou-se o segundo ciclo nos primeiros anos da década de 80, que continua até os dias de hoje como uma das principais atividades econômicas do município.

A exploração garimpeira de ouro em Poconé provocou significativas alterações ambientais, em consequência da remoção da vegetação, revolvimento do solo através de abertura de frentes de lavras, formação de pilhas de material estéril, e de rejeitos depositados em bacias de contenção, além do grande consumo de água utilizada no processamento do minério e a contaminação por mercúrio.

Principal insumo do setor de mineração, a água, vem se tornando objeto de preocupação, tanto das mineradoras, como da população local.

O uso e reuso da água no processo de exploração mineral na região de Poconé, envolvendo as diversas etapas, formando um circuito fechado, com nenhum descarte de água, despertou a necessidade de avaliação da qualidade ambiental alcançada, motivando a realização deste trabalho, que teve por objetivo resgatar o histórico das técnicas utilizadas na exploração garimpeira de ouro; avaliar o teor de mercúrio nas águas superficiais, subterrâneas e nos sedimentos; por fim foi calculado o teor de água no rejeito de minério resultante da exploração mineral atualmente realizada.

A área objeto deste trabalho envolve a bacia do córrego Tanque dos Padres, está localizada ao sul da cidade de Poconé, no estado de Mato Grosso, nas periferias da Planície do Pantanal Matogrossense, contemplando rochas do Grupo Cuiabá, na faixa de transição entre o domínio geomorfológico da Baixada ou Depressão Cuiabana com a Planície do Pantanal Matogrossense.

A estrutura geológica do Grupo Cuiabá na região é apresentada pelo anticlinório do Bento Gomes e sinclinório do Pari, com eixos de direção geral N40E e caimentos para NE e SW, com dobras de pequeno porte e variados estilos, isoclinais, assimétricas e recumbentes (LUZ et al., 1980).

Os garimpos da região estão dispostos segundo dois importantes “trends” mineralizados, um denominado Cangas - Poconé e outro, contido no alinhamento Praia Grande – Salinas. Esses trends estão orientados segundo direção N35 - 40E e, portanto, concordantes com a macro estruturação do Grupo Cuiabá (PAES DE BARROS et al., 1997).

2. Materiais e métodos

Para melhor compreensão do histórico da exploração de ouro na região de Poconé (MT) e das técnicas utilizadas na lavra e beneficiamento do minério de ouro, realizou-se pesquisa bibliográfica e entrevistas com moradores da região.

água no rejeito gerado no processo de beneficiamento do minério, foi realizada coleta, análise e cálculo do percentual de água e sólido do rejeito. Também foi realizada análise de mercúrio nas águas superficiais, nas águas subterrâneas, nos sedimentos de fundo de rio e nos rejeitos de minério.

2.1. As Coletas de Amostras Representativas

A coleta das amostras, tanto de sedimentos como de água subterrânea e água superficial, foram realizadas em dois períodos, na estação chuvosa, e outras na estação seca.

Os pontos de coleta foram distribuídos no interior das atividades de exploração mineral, principalmente nas regiões de circulação das águas (uso e reuso das águas), a montante e a jusante das atividades de mineração, nas represas do córrego Tanque dos Padres, nos poços tipo cacimba e poços de monitoramento. Nesses pontos foram coletados água superficial, água subterrânea, sedimentos de fundo do rio e sedimentos de rejeito de minério. Os procedimentos de coleta e preservação seguiram as normas da CETESB (1988) e NBR 9898/87.

Procedimentos de coleta das amostras de água superficial e subterrânea

Foram coletadas (doze) 12 amostras de água superficial e 12 (doze) amostras de água subterrânea.

As águas superficiais foram coletadas no leito dos rios, nas represas do córrego Tanque dos Padres e no interior dos empreendimentos de exploração mineral. As amostras de água foram coletadas manualmente, em frascos de polietileno (1L) devidamente preparado para essa finalidade, tomando-se cuidado para evitar a contaminação das amostras e, logo após a coleta estas foram mantidas resfriadas em caixas térmicas e transportadas para o laboratório onde foram colocadas em freezer mantendo temperatura inferior a 5°C até a realização das análises.

No decorrer do procedimento de coleta das águas subterrâneas também foram tomados cuidados com a preservação, armazenamento e transporte das amostras de água, a fim de não provocar alterações na sua qualidade físico-química.

Com intuito de preservar e evitar volatilização e adsorção, as amostras foram refrigeradas e protegidas da luz. Foram tomados cuidados para não transferir contaminação de um poço de monitoramento para outro, desta maneira, sendo, para tal, utilizado um coletor para cada amostragem, além do uso de luvas, e evitado que os equipamentos entrassem em contato com o solo. No dia anterior da amostragem, foram medidos o nível d'água e os poços de monitoramento foram esgotados, para que a amostra de água fosse representativa.

Para a análise do mercúrio, foram coletadas amostras em frascos descartáveis de polietileno de um litro, sendo todas preservadas com ácido nítrico e refrigeradas.

Os frascos, antes de serem acondicionados com as amostras, foram lavados com ácido clorídrico (0,1 N), água destilada e com a própria água coletada; no momento da coleta foi tomado cuidado para não deixar espaço vazio no frasco, a fim de evitar a volatilização.

Nos frascos de polietileno foram anotados o local, identificação do projeto, o número do poço de monitoramento, a data da coleta e a indicação dos parâmetros a serem analisados no laboratório.

A coleta de água subterrânea foi realizada manualmente, com o uso de “bailer” (coletor de água subterrânea), amarrado a uma linha de nylon com um comprimento até o fundo do poço. Antes da realização das coletas de água subterrânea, foi realizado a purga (esgotamento) dos três poços, durante um período de 30 (trinta) minutos.

Após 24 (vinte e quatro) horas, realizou-se a coleta de 1 (um)L de água em frasco de polietileno em duplicata, sendo uma conservada em ácido nítrico para

análise de metais. Em campo as amostras foram embaladas e anotadas as coordenadas, local, número da amostra e horário. Foram mantidas resfriadas em caixas térmicas e transportadas para o laboratório de metais pesados do Departamento de Química da UFMT, onde foram colocadas em freezer, com temperatura inferior a 5°C, para análise. Também foram coletadas águas subterrâneas em poços do tipo cacimba.

Procedimento de coleta de sedimentos de fundo de rio

Ao todo foram coletaram-se 16 (dezesesseis) amostras de sedimentos de fundo de rio, no leito e represas do córrego Tanque dos Padres, nos tanques e nas bacias de contenção de rejeitos dos empreendimentos de exploração mineral.

As amostras de sedimentos foram coletadas manualmente com uso de um equipamento denominado de “busca fundo tipo raspador”, em volumes de 2 (dois) kg, sob lâmina d’água em geral inferior a 50 (cinquenta) cm de profundidade, com exceção nas represas do córrego do Tanque dos Padres, com profundidades de 2 (dois) m. Após, a coleta essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos de polietileno de alta densidade e, após, as devidas anotações, as mesmas foram colocadas em caixas térmicas e encaminhadas ao laboratório para análises.

Procedimento de coleta do rejeito de minério na planta de beneficiamento

Na planta de beneficiamento da Mineração Óregon, foram coletadas 5 (cinco) amostras de rejeito (polpa), na caixa de recepção do material, que é bombeado para a bacia de contenção de rejeito, localizado na planta de beneficiamento de minério. A quantidade de rejeito coletada em cada

amostra foi de 5 (cinco) kg, em embalagens de plástico polietileno de alta resistência, diretamente na boca do cano de 6 (seis) polegadas que conduz o material para a caixa de ferro.

As coletas foram realizadas manualmente direcionando a embalagem de plástico com capacidade para 10 (dez) litros, colocando o mesmo na parte de saída do rejeito durante um período de três segundo. Cada amostra foi coletada com intervalos de 30 (trinta) minutos uma da outra para se obter uma amostragem mais representativa e homogênea. Em campo as amostras depois de embaladas e feitas às devidas anotações, as mesmas foram colocadas em caixas térmicas e encaminhadas ao laboratório para análise.

2.2. Análises em Laboratório das Amostras Coletadas

As análises do mercúrio em água superficial e subterrânea seguiram as metodologias estabelecidas na 20ª edição do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – APHA/AWWA (1985).

As amostras de água foram acidificadas até atingir pH \pm 2 (dois), e colocadas em chapa aquecedora para evaporação, com temperatura de aproximadamente 70°C. O volume inicial foi de 500 (quinhentos) mL e o volume final foi de 50 (cinquenta) mL, ou seja, concentrada 10 (dez) vezes, no Laboratório de Metais Pesados do Departamento de Química da UFMT. Em seguida as amostras preparadas, foram encaminhadas aos Laboratórios Exata em Jataí/GO e Aquecimento em Cuiabá/MT. O equipamento utilizado foi ICP – ES, com comprimento de onda (λ) de 194,164 nm.

As análises do mercúrio em sedimentos de fundo do rio foram realizadas no laboratório de Metais Pesados do Departamento de Química da

da UFMT.

3. Resultados e discussão

3.1. Resgate histórico e técnicas utilizadas na exploração mineral

A mineração de ouro na região de Poconé ocorre desde o período colonial até os dias atuais e se configura como a principal atividade econômica da região. Seu resgate histórico permite destacar dois ciclos que se distinguem tanto em relação aos procedimentos utilizados na extração mineral como em relação aos impactos no meio ambiente.

O primeiro ciclo, iniciado em 1777, caracterizou-se pela cata manual de pepitas de ouro presente em depósitos sedimentares e em veios de quartzo de rochas aflorantes. Esse primeiro ciclo perdurou até 1864 (Rondon, 1978), reiniciando num segundo ciclo a partir de 1982 com nova corrida em busca do ouro na região por atividades garimpeiras.

A descoberta de ouro em Poconé deu-se em 1777, por meio do contato entre os bandeirantes paulistas com os índios Beripocones, dando origem à exploração em diferentes lavras, destacando-se a do córrego Tanque dos Padres.

No começo da atividade garimpeira, em virtude da abundância de ouro grosso (pepitas) nos depósitos tipo elúvio/coluvionares, aliado à falta de tradição mineira dos paulistas e portugueses, o ouro de granulometria mais fina não era extraído.

De acordo com Rondon (1978), índios Beripocones, levaram os garimpeiros às lavras de Tapanhoacanga (atual Distrito de Cangas), em maio de 1787.

Essa nova descoberta impediu o êxodo da população garimpeira da região. Após longo período de exploração, os depósitos tipo elúvio/colúvio exauriram, quando então, também com a

colaboração dos índios Beripocones, foram iniciadas a exploração de ouro incrustado em cristal de rocha (veios de quartzo) abundante na região.

As principais causas para a decadência do primeiro ciclo do ouro, no final do século XIX, foram a exaustão dos depósitos tipo elúvio/coluvionares; a falta de espírito cooperativista; a falta de capacitação tecnológica e escassez de recursos financeiros dos proprietários das minas para extrair ouro em maior profundidade; a corrupção dos administradores das minas; legislação inadequada para a realidade garimpeira e tributação muito pesada (Quinto da Coroa Portuguesa); o alto preço dos equipamentos e insumos para o garimpo (ferro, aço e pólvora); e a libertação dos escravos, o que tornou a mão-de-obra cara e escassa.

Além das causas elencadas, outros dois acontecimentos contribuíram de forma decisiva para a decadência da mineração na região: a Guerra do Paraguai e a peste de varíola, dizimando em torno de 50% da população de Poconé (RONDON, 1978).

Após o encerramento do primeiro ciclo do ouro em Poconé, houve duas tentativas de exploração industrial na região. Em 1879, um engenheiro de minas, realizou trabalhos de pesquisa, com coleta de amostras em vários lugares do município de Poconé. Os bons resultados alcançados com análise efetuados no Rio de Janeiro, motivou a formação de uma companhia de mineração de capital Franco-Belga que instalou vários equipamentos para exploração industrial de ouro, na lavra Tereza Bota e no Guanandi. Os resultados iniciais foram bastante promissores, porém, devido à falta de uma administração competente e honesta, o empreendimento não teve sucesso.

Em 1906, houve nova tentativa de extração industrial de ouro por parte de uma companhia inglesa, que instalou equipamentos pesados no local conhecido por Guanandi, distrito

de Chumbo, município de Poconé, mas devido à falta de um gerenciamento adequado, nos trabalhos de exploração do minério, foi desativada após a explosão do depósito de material explosivo.

Passados dois séculos da primeira descoberta de ouro na região de Poconé, verificou-se, no final de 1982, “Nova Corrida do Ouro”, perdurando-se até os dias atuais. Em maio de 1987, encontravam-se em funcionamento 70 (setenta) garimpos de vários portes, que exploravam ocorrências auríferas do tipo eluvio laterítico, coluvionares e filoneanos, sem nenhum tipo de controle por parte dos órgãos competentes DNPM, IBAMA e Prefeitura.

De 1982 a 1987 a classe garimpeira local não teve nenhuma preocupação com o meio ambiente, manifestada apenas, após o fechamento dos garimpos em 1987. A partir de 1987, a atividade foi objeto de várias intervenções governamentais, em sua maioria de natureza cerceativas.

Em 1986 a Secretaria de Trabalho e Desenvolvimento Social realizou o projeto Avaliação e Controle Ambiental em áreas de extração de ouro no Estado de Mato Grosso. No ano de 1987 o Conselho Estadual do Meio Ambiente por meio da Resolução nº 002/1987, estabeleceu normas para a comercialização e uso do mercúrio nos garimpos da Baixada Cuiabana. E, ainda nesse ano o Conselho Estadual do Meio Ambiente por meio da Resolução nº 003/1987, recomendou ao Governador do Estado, que determinasse através de Decreto Governamental a paralisação definitiva de toda atividade garimpeira, nos municípios de Poconé e Nossa Senhora do Livramento, visando à preservação do ecossistema Pantanal.

Em maio de 1988, foi criado pelo governo estadual um grupo de trabalho, composto por técnicos da Fundação Estadual do Meio Ambiente e Companhia Mato Grossense de Mineração para fazer um diagnóstico detalhado das condições ambientais dos garimpos da região, bem como elaborar normas técnicas que possibilitassem a regularização da atividade. Na época, foram cadastrados 64 garimpos que se encontravam semi-

paralisados, a espera de uma definição do governo do estado, quanto à sua regulamentação, os quais empregavam em torno de 1.500 pessoas e produziam aproximadamente 75 kg de ouro por mês.

Nos anos de 1989 e 1990, foi desenvolvido o Projeto Poconé de Tecnologia Ambiental, em parceria CETEM/CNPq/RJ (Centro de Tecnologia Mineral) e METAMAT/MT, gerando vários trabalhos com relação ao controle ambiental, mecanismos de transporte do mercúrio para o ambiente, descontaminação de rejeitos de amalgamação e socioeconômico. Em 1989 a FEMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente) iniciou o processo de licenciamento da atividade, em 1990 foi expedida a primeira licença de instalação (LI) para extração de ouro em Poconé, ao garimpo localizado na Chácara Rondon, de propriedade do senhor José Vicente Nunes Rondon.

Em 1993, o IBAMA de Cuiabá determinou o fechamento dos garimpos, desconsiderando as licenças expedidas pela FEMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente).

Em 1995, através de convênio de parceria firmado entre a FEMA/METAMAT/DNPM, foi criado um grupo de trabalho, sob a coordenação da FEMA, para a elaboração de laudos técnicos de empreendimentos, já com algum tipo de documentação junto ao DNPM e FEMA e notificação dos garimpos ilegais, visando a sua legalização junto aos Órgãos competentes.

Paralelamente ao processo de licenciamento da atividade garimpeira, outros projetos referente à questão minero ambiental foram implementados, entre os quais se destacam: Projeto de Melhoramento Tecnológico Planta Fixa concluído em dezembro de 1997; Plano de Monitoramento de metais pesados na bacia do Rio Bento Gomes iniciado em 1997; e o Projeto de Melhoramento Tecnológico Planta Móvel executado em 1998.

Em 1998 a FEMA em parceria com a Prefeitura de Poconé e garimpeiros da região, dão início à recuperação da área degradada conhecida como “Casalheira São Francisco”, compreendendo uma área com cerca de 10 hectares, localizada no perímetro urbano da cidade de Poconé.

Em Julho de 1998, começou a ser implementado pela Prefeitura Municipal de Poconé,

por intermédio de convênio com a FEMA e participação da METAMAT, EMPAER, SANEMAT e DNPM, com recursos do PRODEAGRO, o Projeto Plano Diretor de Mineração, que tem como objetivo básico, disciplinar o uso do solo e do subsolo no perímetro urbano e de expansão urbana nos arredores de Poconé.

Com a proposta de implantação do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas pela Atividade Mineral, feita pela FEMA, o município recebeu a doação de uma área de 10 ha onde foram desenvolvidos os trabalhos de Recuperação Ambiental, denominado Parque Beri Poconé (BELLATO, 2000).

Atualmente a atividade de exploração mineral de ouro em Poconé, conta com 15 empreendimentos em operação, utilizando equipamentos de produção como: silo, moinho de martelo, hidro ciclone, moto bombas elétricas, moinho de bolas e centrífugas, constituindo assim a planta de beneficiamento.

Todos os empreendimentos que estão em operação na bacia do córrego Tanque dos Padres e no município de Poconé, encontram-se licenciados junto a SEMA e com os direitos minerários requeridos junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, sendo esses empreendimentos administrados pela Cooper Poconé Ltda.

3.2. Avaliação dos processos de lavra e reflexos no uso e manutenção dos recursos hídricos

Os procedimentos utilizados na extração e exploração do minério de ouro na região de Poconé atenderam até o início da década de 90, tão somente a interesses econômicos. Esse fato resultou em sérios prejuízos ambientais, contribuíram

de maneira significativa para mudanças nas técnicas e procedimentos, com reflexos no uso e manutenção dos recursos hídricos.

A análise do uso e manutenção dos recursos hídricos será a seguir realizada, envolvendo duas fases de exploração distintas designadas por lavra em lavadeiras, e lavra com utilização de moinhos mecânicos.

3.2.1. Lavra em Lavadeiras

Ao longo do vale do córrego Tanque dos Padres, foram no passado, construídos vários tanques para garantir o suprimento de água no período de forte seca. O mais famoso dos Tanques era conhecido por Tanque dos Padres, que se situava a montante da estrada de acesso ao Pantanal Matogrossense.

Na década de 70 com a construção da estrada Transpantaneira MT-060, cujo traçado passou à aproximadamente 200 metros a montante da antiga estrada, deu-se o represamento da drenagem e formação de um novo lago, que também passou a ser chamado de Tanque dos Padres.

Em virtude da extensão, beleza natural e abundância de peixes tornou-se um dos principais pontos de lazer da sociedade poconeana, até o advento do novo surto de garimpo de ouro a partir de 1982, quando várias unidades de beneficiamento de minério aurífero foram instaladas à sua montante e margens. Entretanto, a falta de preocupação em destinar de forma adequada os rejeitos em áreas secas adjacentes, observou-se em pouco tempo o completo assoreamento do espelho d'água na porção inferior do lago.

A atividade de extração de ouro em Poconé foi reiniciada no final de 1982 e início de 1983 com a exploração das coberturas elúvio/coluvionares em lavadeiras.

Após o transporte do minério até os locais de beneficiamento, localizados nas margens das drenagens do córrego Tanque dos Padres, o cascalho

era depositado em caixas receptoras construídas de madeira ou de latão, com um fervedouro e calha riflada (bicas com grade) acoplados, sendo o conjunto instalado sobre uma rampa de terra compactada. O desmonte hidráulico e transporte do minério da caixa receptora para o fervedouro e deste para a calha riflada, era feita por intermédio de bico jato.

Após a lavagem do minério, era feito a despescagem do pré-concentrado após um turno de oito horas. A apuração final do ouro era feita com o uso de jogos de peneiras, bateias e cuias, nas margens das drenagens ou em pequenos tanques escavados diretamente no solo, onde também era usado o mercúrio indiscriminadamente, sem qualquer controle e proteção de quem o manuseava.

Geralmente a queima do amálgama (ouro+mercúrio) era feita em uma cuia com uso de maçarico a gás. O rejeito da apuração final do ouro ficava depositado no próprio local, formando focos de contaminação nas margens das drenagens. O rejeito gerado no processo de lavagem do cascalho era depositado diretamente no leito das principais drenagens e suas margens, principalmente no córrego Tanque dos Padres. O rejeito era composto por uma polpa envolvendo areia, argila e silte, sendo que grande parte, encontra-se depositado até os dias atuais.

Durante o período de chuvas, parte deste material é carregado para áreas à jusante do Tanque dos Padres em direção ao rio Bento Gomes e conseqüentemente ao Pantanal. O córrego Tanque dos Padres é intermitente, de maneira que em períodos de estiagem restam em seu leito águas retidas por barramentos utilizados para dessedentação de animais, ou por garimpos clandestinos.

Durante essa fase, até o início da década de 80, a atividade de exploração mineral era clandestina, desordenada e sem qualquer orientação técnica, tanto com relação ao controle ambiental quanto as técnicas de exploração mineral. O ouro grosseiro era retirado do jogo de peneira com uso de pinças colocando as pepitas na cuia e a parte fina era recuperada com o

uso de mercúrio em bateias. Após a lavagem do minério, o rejeito gerado era depositado diretamente nas margens e leitos das drenagens, causando assoreamento e deposição de mercúrio, gerando impactos ambientais na bacia do córrego Tanque dos Padres.

A água utilizada na lavagem mineral era oriunda de lagos formados pelos barramentos da drenagem do córrego Tanque dos Padres. O recalque da água até os locais de lavra era feito através de moto bombas.

O lago remanescente do antigo Tanque dos Padres, possui lâmina d'água variando de 0,5 a 5,5 m de profundidade, com superfície de aproximadamente 8 ha, e recobre rejeitos de garimpos, com espessura média de 2 m, em toda a sua extensão.

3.2.2. Lavra com utilização de Moinhos Mecânicos

No final do ano de 1983, foram introduzidos moinhos de martelo tipo Hidroject H₂ para beneficiamento dos rejeitos e estéreis pré-existentes, denominados quirelas, e também para moer os cascalhos provenientes de depósitos elúvio coluvionares.

As regiões de Ouro Fino, Tereza Bota e Tanque dos Padres, eram os locais com maior quantidade de quirelas. As pequenas unidades de beneficiamento foram substituídas por estruturas de maior porte, mecanizadas, com moinhos de martelos e com maior capacidade de produção, além, do uso de centrífugas, dimensionados para o processamento dos veios de quartzo mineralizados, com capacidade de moer em torno de 12.000 toneladas por mês. No início, esses moinhos eram acoplados a calhas concentradoras (bicas com grade), que posteriormente, deram lugar aos concentradores centrífugos.

No final da década 80, com o aprofundamento das frentes de lavras, foram instalados moinhos de galga

para reprocessar os rejeitos com certo teor de ouro depositado nas bacias de contenção e nas drenagens. A alimentação era feita por intermédio de uma caixa receptora semelhante às usadas nos moinhos de martelo e o transporte de rejeitos, por monitores hidráulicos pás. O mercúrio utilizado dentro da bacia era revolvido continuamente com o material moído, favorecendo a amalgamação.

O sistema de tratamento utilizado nesses moinhos era o tradicional com bacias de latão, carpetes e placas amalgamadoras de cobre, geralmente composto por no mínimo cinco placas com dimensões de 50 x 60 cm, beneficiando em torno de 25 toneladas por dia, aliada a grande quantidade de mercúrio usado no processo.

O mercúrio foi utilizado no município de Poconé para amalgamação do ouro, nos primeiros anos da década de 80, ou seja, no final do ano de 1982 e início de 1983, e continua sendo usado até os dias de hoje, (SILVA, 1999).

Com o início do processo de regularização ambiental e direito minerário, a água utilizada nos garimpos passou a ser bombeada das frentes de lavras que foram aprofundadas, para tanques de decantação e clarificação, construídas nas proximidades das plantas de beneficiamento, sendo os rejeitos depositados em bacias de contenção, construídas com o próprio rejeito, e, quando possível, com o material estéril, provenientes do bota fora das frentes de lavras.

Após o uso da água no processo de beneficiamento, a polpa é bombeada para bacias de rejeitos, e a água retirada através de canais construídos, e após a recirculação reaproveitada no processo. Nesse período, foram também implantadas as primeiras centrais de amalgamação para apuração final do concentrado, consumando assim o controle da água em circuito fechado, e o uso restrito do mercúrio na central de amalgação.

Em 1994 foram introduzidos moinhos de

martelos, moinhos de bolas, hidrociclones, centrífuga e bombas elétricas para recalque dos rejeitos e polpa.

As bacias de contenção de rejeitos foram construídas com material estéril apropriado para aterros compactados, das frentes de lavras, com o uso de máquinas pesadas e com acesso em todo o seu contorno, sendo a água recirculada e reaproveitada no processo de beneficiamento do minério.

A planta de beneficiamento é composta por rampa, silo de deposição e desagregação do minério, bicas de ferro, moinhos de martelos, moinhos de bolas, hidrociclones, centrífugas, caixas de ferro para bombeamento do rejeito, canos para recalque de água e rejeitos e cobertura metálica. A operação é realizada por via úmida com o uso de energia elétrica.

Atualmente os empreendimentos que se encontram ativos na bacia do córrego Tanque dos Padres, utilizam a água das antigas frentes de lavras exauridas para o beneficiamento do minério. Após o seu uso no processo produtivo, é recirculada e reaproveitada passando por várias etapas. Inicialmente, através de moto bombas é recalçada para as bacias de contenção de rejeitos em forma de polpa (argila, areia, silte e água). Em seguida, o material sólido mais grosseiro deposita-se primeiro próximo ao lançamento do rejeito e a porção mais fina, constituída de água, silte e argila deposita-se a jusante do lançamento, por decantação.

A partir dessa etapa, a água é recalçada através de moto bombas até tanques de clarificação, onde ocorre a decantação final das partículas mais finas, e por moto bombas recebe um novo recalque para ser reaproveitada no processo de beneficiamento, formando assim um circuito fechado.

O uso da água para o abastecimento no processo de beneficiamento do minério proveniente da frente de lavras exauridas, lagos, cursos d'água, represas, só ocorre quando houver necessidade de

Tab. 1 – Resultados da análise de mercúrio em sedimentos de fundo de rio.

Amostra	Mercúrio $\mu\text{g kg}^{-1}$	Coordenadas Geográficas	
		Latitude	Longitude
P SF- 01	47,04	16°17'22,94"	56°38'00,8"
PSF - 02	26,03	16°17'40,9"	56°38'29,0,"
PSF - 03	202,03	16°16'57,6"	56°39'01,5"
PSF - 04	292,01	16°16'58,3"	56°38'52,1"
PSF - 05	429,7	16°16'58,1"	56°38'42,2"
PSF - 06	131,41	16°17'02,9"	56°38'27,9"
PSF - 09	11,30	16°17'33,9"	56°38'45,4"
PSF - 10	6,22	16°17'35,0"	56°38'51,0"
PSF - 12	24,29	16°17'27,4"	56°37'51,3"
PSF - 14	12,83	16°17'30,6"	56°37'18,7"
PSF - 15	50,01	16°17'34,3"	56°37'23,1"
PSF - 17	756,62	16°17'43,1"	56°36'42,3"
PSF - 16	173,95	16°17'49,1"	56°36'55,6"
PSF - 18	26,04	16°18'47,3"	56°36'52,9"
PSF - 19	39,84	16°18'17,1"	56°36'43,3"
PSF - 13	17,97	16°17'32,9"	56°37'28,5"

complementação do volume utilizado em caso de estiagens intensas, evaporação e infiltração da água no solo.

3.3. Resultados das análises de mercúrio nas águas superficiais, nas águas subterrâneas e nos sedimentos de fundo de rio.

3.3.1. Água Superficial

Foram realizadas 12 análises de mercúrio nas águas superficiais do córrego Tanque dos Padres e dos empreendimentos de exploração. Não foi detectado mercúrio em nenhuma das amostras, pois os resultados indicaram que todas as amostras

apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método empregado ($<0,0007\text{mg/L}$).

3.3.2. *Água Subterrânea*

Foram realizadas 12 análises de mercúrio nas águas subterrâneas de poços de monitoramento e poços do tipo cacimba. Não foi detectado mercúrio em nenhuma das amostras, pois todas apresentaram concentração inferior ao limite de detecção do método empregado ($<0,0007\text{mg/L}$).

3.3.3. *Sedimentos do fundo de rio*

Foram realizadas 16 análises de mercúrio em sedimentos de fundo de rio. No leito e represas do córrego Tanque dos Padres, além dos tanques e bacias de contenção de rejeitos dos empreendimentos de exploração mineral. Os resultados indicaram que todas as amostras analisadas indicaram a presença de mercúrio (Tab. 1).

3.3.4. *Teor de água no rejeito do minério coletados na planta de beneficiamento*

O cálculo do teor de água no rejeito do minério foi determinado pela diferença de peso da amostra úmida e da amostra seca mostra os resultados em porcentagem de água que é reaproveitada no processo de beneficiamento, através do sistema de recirculação, decantação e reciclagem. É importante observar que as águas evaporadas e infiltradas no subsolo não estão contempladas nesse cálculo (Tab. 2).

A média do teor de teor de água das cinco amostras de rejeito de minério foram de 53,58%. Esse resultado mostra a porcentagem de água que é reaproveitada no processo de beneficiamento, através do sistema de recirculação, decantação e reciclagem. Deve ser lembrado que as águas evaporadas e infiltradas no subsolo não estão contempladas nesse cálculo.

É importante enfatizar que o teor de água no rejeito gerado no processo de beneficiamento do minério, é maior que o percentual de sólidos. Mostrando a importância da reciclagem e reaproveitamento dessa água no processo produtivo, evitando-se o desperdício e a captação de água em outras fontes.

Tab. 2 – *Teor de água no rejeito do minério da planta de beneficiamento*

Número de coletas	Amostra			Média (%)
	A	B	C	
	%			
PRM-1	47,3508	46,5767	-	46,963
PRM-2	52,9689	53,48	-	53,224
PRM-3	53,4545	56,4544	56,5785	55,506
PRM-4	52,5644	56,3909	55,8676	54,94
PRM-5	55,7377	59,369	55,6268	56,911

Obs.: Média de a, b e c 53,58%; Resultado em % de água = 53,58%; Resultado obtido em % de sedimento = 46,42%.

6. Conclusões

O resgate histórico das atividades garimpeiras na região de Poconé (MT) e das técnicas utilizadas na lavra e beneficiamento do minério de ouro permitiu destacar as seguintes considerações:

1. Atualmente as empresas de exploração de ouro adotam o sistema de tratamento primário da água, que se baseia em etapas de separação da parte sólida do líquido. Com isto, aperfeiçoam o sistema de reciclagem, permitindo a reutilização de toda a água já usada, através de um circuito fechado com descarte zero.

2. A captação da água para o processo de beneficiamento do minério não é mais realizado nas drenagens. Atualmente a captação da água é proveniente das frentes de lavra ativas, exauridas e das bacias de contenção de rejeitos.

3. O uso e controle do mercúrio estão sendo feitos através de centrais de amalgamação, onde após o seu uso no processo de apuração final do ouro, grande parte é recuperada após passar pelos tambores amalgamadores e bateamento, realizado em circuito fechado. Aqueima do amálgama é realizada em retortas dentro de capelas com exaustão forçada, que após passar por uma serpentina, é recuperado na forma metálica e reaproveitado no processo.

Os resultados das análises de mercúrio nas águas superficiais, nas águas subterrâneas e nos sedimentos do fundo de rio, permitiram as seguintes conclusões:

1. Não foi detectado mercúrio nas águas superficiais e subterrâneas, pois os resultados indicaram que todas as amostras apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção do método empregado ($<0,0007\text{mg/L}$).

2. Foi detectado mercúrio nos sedimentos do leito e nas represas do córrego Tanque dos Padres, como

também nos tanques e bacias de contenção de rejeitos dos empreendimentos de exploração mineral.

O cálculo de água no rejeito do minério mostrou que a água reaproveitada no processo de beneficiamento do minério é de 53%, demonstrando a importância da reciclagem no processo produtivo, evitando-se o desperdício e a captação de água em outras fontes.

Referências Bibliográficas

Bellato, V. Quadro demonstrativo da atividade garimpeira e sua influencia na ocupação do município de Poconé – MT. 2000. 71p. (Monografia Especialização) - Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, 2000.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Coleta e Preservação de Amostras de Água: 1988. 160p.

Luz, J. da S.; Oliveira, A. M.; Souza, J. O.; Motta, J. F. M.; Tanno, L. C.; Carmo, L. S. do & Souza, N. B. Projeto Coxipó. Goiânia, DNPM/CPRM, v. 1. 136 p, 1980 (Relatório Final).

Paes de Barros, A.J.; Singulane, L.M.; Almeida A.L; Bellato, V.; Araujo, S.A; Silva, G.D; Oliveira, L.J; Barreto, L. B. E.; Weber, F. Estágio Atual da Exploração de Ouro da Região de Poconé/ MT. In: SBG (Ed.) Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Geologia, 1997, Salvador/BA

Rondon, J.L.N. Poconé, sua terra e sua gente. Prefeitura Municipal de Poconé/ MT. 1ª Ed. 1978.

Silva, G D. A atividade mineradora e os impactos ambientais na alta bacia do córrego Tanque dos Padres (trecho Bugrinho Roque – Capão do Angico) Poconé /MT. (Monografia Especialização) - Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, 65p.,1999.

STANDART METHODS FOR THE EXAMINATION OF
WATER AND XASTEWATER – APHA, AWWA,
WPCF, 16th, Ed., Port City Press, Baltimore, 373p., 1985