

 DRM	PLANEJAMENTO DO PRAD DA UTM (DRENAGEM SUPERFICIAL)	RT-UTM-06-16
		Rev.: 00 Data: 12/04/16 Página: 1 / 16

SUMÁRIO:

1. OBJETIVO
2. CAMPO DE APLICAÇÃO
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
4. DEFINIÇÕES E SIGLAS
5. DESENVOLVIMENTO
6. CONCLUSÕES
7. EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NA ELABORAÇÃO/REVISÃO
8. ANEXOS

CONTROLE DE REVISÕES		
REV.	DATA	DESCRIÇÃO SUMÁRIA
00	12/04/16	Emissão Inicial.

	Elaboração	Verificação Técnica	Verificação Qualidade	Aprovação
Nome	Thiago Fernando de Avila Navarro – GEDEC.M	Gustavo Cecílio Costa Monteiro – COSIN.M	Marcos Assunção Cagnani – UQ-UTM	Maurício de Almeida Ribeiro – GEDEC.M
Conselho Nº	CREA 5063892517	CREA 80054/D	-	CREA 36.325
IBAMA Nº	5800949	-	-	-
Data				
Assinatura				

1. OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar as atividades previstas e já desenvolvidas referente ao tema drenagem superficial na UTM, sendo abordados os tópicos: avaliação das bacias de decantação da unidade - D1, D2, D3 e D4; a manutenção do atual sistema; a reavaliação dos projetos de drenagens existentes e; as ações de remediação da antiga área de deposição de borra de enxofre.

2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este relatório aplica-se à Gerência de Descomissionamento da Unidade de Caldas, GEDEC.M, da Unidade de Tratamento de Minérios, UTM; à Gerência de Licenciamento e Qualidade, GELIQ.M; e à Diretoria de Recursos Minerais, DRM, da Indústrias Nucleares do Brasil S.A. - INB.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- **Ofício 024/2014/CNEN-DRS**, de 12 de março de 2014
- **Ofício 041/2015/ASSN/DRS**, de 29 de maio de 2015
- **Ofício 098/2013/CNEN/DRS**, de 12 de dezembro de 2013
- **Ofício nº 1.109/2012/IBAMA**, de 30 de outubro de 2012
- **Parecer nº 02001.002403/2015-01 COMOC/IBAMA**, de 19 de junho de 2015
- **Parecer nº 128/2012**, de 29 de outubro de 2012
- **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD INB UTM Caldas** – Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. Março de 2012.
- **Portaria nº 01992/2015** – Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Sul de Minas de 26 de novembro de 2015.
- **RT-UTM-02-15 R00** – Medidas de Controle Ambiental do Projeto do Sistema de Drenagem Superficial – UTM/Caldas
- **RT-UTM-07-12 R03** – Projeto Básico do Sistema de Drenagem Superficial (PRODS) UTM/Caldas
- **RT-UTM-09-14 R00** – Avaliação dos Impactos Radiológicos das Ações Mitigadoras Propostas para a UTM nos Projetos “Sistema de Drenagem Superficial” e “Água Limpa – Água Limpa”
- **RT-UTM-11-14 R00** – Projeto do Canal de Escoamento Água Limpa - Água Limpa – (PROAL) UTM/Caldas

4. DEFINIÇÕES E SIGLAS

4.1 Definições

- Não Aplicável.

4.2 Siglas

- **AA** – Área de Atividade
- **ASSRPR** – Assessoria Especial da Presidência
- **ASV** – Autorização de Supressão Vegetal
- **BF** – Bota-Fora
- **BIA** – Bacia Ivan Antunes
- **BNF** – Bacia Nestor Figueiredo
- **CE** – Correspondência Externa
- **CNEN** – Comissão Nacional de Energia Nuclear
- **COSIN** – Coordenação de Suporte Industrial
- **CREA** – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
- **D** – Decantação
- **DBE** – Depósito de Borra de Enxofre
- **DRM** – Diretoria de Recursos Minerais
- **EMATER** – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- **GEDEC** - Gerência de Descomissionamento de Caldas
- **GELIQ** - Gerência de Engenharia, Licenciamento e Qualidade
- **IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- **IGAM** – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
- **INB** – Indústrias Nucleares do Brasil
- **PRAD** – Plano de Recuperação de Área Degradadas
- **PROAL** – Projeto Água Limpa-Água Limpa
- **PRODS** – Projeto do Sistema de Drenagem Superficial
- **R** – Revisão
- **RT** – Relatório Técnico
- **UQ** – Unidade da Qualidade
- **UTM** – Unidade de Tratamento de Minérios

5. DESENVOLVIMENTO

5.1 Caracterização das Bacias D1, D2, D3 e D4

Todo o processo de tratamento de águas ácidas na UTM visa à geração de um efluente que atenda as normas ambientais e radiológicas vigentes. Esse tratamento é realizado desde o período de exploração de urânio e o efluente gerado possui uma pequena parcela de sólidos em suspensão que é retido nas bacias de decantação da unidade. Atualmente, existem dois pontos de lançamentos de efluentes que têm como corpos receptores o Ribeirão Soberbo, que recebe os efluentes da Bacia de Rejeitos, e o Ribeirão das Antas (Barragem de Águas Claras), que recebe os efluentes da estação AA-440. Antes do lançamento o efluente passa por bacias de polimento denominadas D1 e D2 (Bacia de Rejeitos) e, D3 e D4 (AA-440). A preocupação com o tempo de funcionamento e com a eficiência de retenção dos sólidos suspensos levou ao desenvolvimento de estudos nessas bacias. Esse estudo, basicamente, é um levantamento georreferenciado do volume de sedimento no fundo da bacia utilizando um sonar e adicionalmente uma coleta de amostras de sedimento para caracterização química e radiológica desse material.

Os trabalhos serão iniciados com o mapeamento georreferenciado (batimetria) da zona de influência do sedimento e em seguida será realizada a caracterização química e radiológica do material depositado nessas lagoas. A batimetria será efetuada pelos técnicos da unidade utilizando um sonar com apoio de GPS em zonas mais profundas e, em regiões mais rasas onde o sonar deixa de funcionar, o mapeamento será realizado com disco de Secchi. O trabalho de campo fornecerá dados que serão processados em um software de georreferenciamento (Arcgis) para o estudo da profundidade da lamina d'água e espessura de sedimento depositado. Essa etapa levará cerca de 6 meses para o mapeamento de cada lagoa, totalizando 24 meses de trabalho e mais 3 meses de tratamento de dados.

Após o mapeamento serão colhidas amostras de sedimento utilizando amostrador Van Veen e amostrador Kajak. As amostras serão preparadas e enviadas para análise química e radiológica nos laboratórios da unidade. Essa etapa levará cerca de 1 mês de coleta para cada lagoa, 1 mês de preparação de amostras e aproximadamente 6 meses de análises químicas e radiológicas. Todos os dados serão compilados e fornecerão informações técnicas para o licenciamento da disposição das lagoas de polimento de efluentes. O Anexo A apresenta o cronograma de atividades para a caracterização das bacias de decantação D1, D2, D3 e D4.

5.2 Manutenção do Atual Sistema

As manutenções das estruturas importantes à proteção radiológica ambiental são sempre alvo de questionamentos por parte dos órgãos fiscalizadores durante suas inspeções, especialmente da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, inclusive com registros através de ofícios. Diante dessa situação, o Serviço de Proteção Radiológica da UTM, no ano de 2013, implantou um programa de manutenção das estruturas importantes à proteção radiológica ambiental.

Esse programa consiste num conjunto de ações que visam estabelecer uma rotina de manutenção de estruturas que auxiliam no controle de possíveis contaminações de solo, do ar, de águas superficiais e de lençóis freáticos. Devido à geração de drenagem ácida de mina na UTM, o principal controle é evitar que águas pluviais, desprovidas de contaminação por radionuclídeos, entrem em contato com materiais piritosos. Nesse sentido, a principal ação é a manutenção constante de canaletas de drenagem. O Anexo B apresenta a programação geral das manutenções, discriminando os locais e sua frequência.

5.2.1 Algumas Ações Realizadas

- **Manutenção das Bacias de Decantação**

Com o passar do tempo os extravasores das bacias de decantação acumulam sedimento no seu piso alterando a altura do nível de água que passa por ele. Esta altura é medida e utilizada nos cálculos de vazão que, por sua vez, são utilizados em outros cálculos de concentrações de radionuclídeos. Sendo assim, é essencial que estas estruturas passem por manutenções rotineiras. As Figuras 1 e 2 ilustram essa atividade de manutenção.



Figura 1 - Manutenção na bacia de decantação



Figura 2 – Limpeza na área próxima ao sistema extravasor

- **Manutenção de Pontos de Liberação**

De acordo com o Programa de Monitoração Radiológica Ambiental da UTM existem três pontos de liberação onde existe o controle e o limite da concentração de radionuclídeos que podem ser liberados para fora da unidade. Um desses pontos de interface com o meio ambiente é o Ponto 025E. As Figuras 3 e 4 mostram a remoção de vegetação e a desobstrução de canaletas de drenagem pluvial.



Figura 3 - Remoção de vegetação no Ponto 025E



Figura 4 - Canaleta de drenagem pluvial

Outras atividades estão sendo realizadas em todas as áreas de interesse e regularmente são elaborados relatórios de acompanhamento.

5.3 Projetos de Drenagem Superficial

5.3.1 Contextualização dos Projetos

Projeto do Sistema de Drenagem Superficial – PRODS

O objetivo do PRODS é propor melhorias no atual sistema de drenagem da UTM com vistas a minimizar o tratamento e a geração de águas ácidas, através de desvios dos fluxos superficiais das pilhas potencialmente geradoras dessas águas com acidez elevada. Conseqüentemente, estas intervenções têm caráter mitigador nos impactos ambientais gerados pelas características físico químicas da área. Dentro deste contexto, foram dimensionados os canais, valetas, bueiros, escadas dissipadoras, tanque pulmão, bacia coletora e caixa receptadora, como parte da implantação do sistema proposto de drenagem superficial das precipitações pluviométricas na unidade.

O estudo hidrogeológico realizado no PRAD (2012) apontou que as águas subterrâneas que circulam na cava não migram em direção ao BF-4, mas tem seu fluxo principal voltado para o interior da cava. Esta tendência é retratada também na superfície através da existência de um divisor de águas de direção NW/SE, posicionado a nordeste da cava. Esta interpretação foi também confirmada pelos resultados dos furos recentemente executados em locais estratégicos ao redor e no interior da cava da mina. Ainda segundo o modelo hidrogeológico, o caminho preferencial percorrido pelas águas subterrâneas se direciona preferencialmente para a cava, seguindo as direções WE e NE/SW.

Com base nesse levantamento, as obras de mitigação propostas para a região do Córrego da Consulta, propiciarão uma importante diminuição na geração de águas ácidas, haja vista que o principal termo fonte e potencial gerador, o BF-4, após as intervenções recomendadas, receberia um aporte de água bem inferior ao atual, fato que minimizaria a geração de águas ácidas no local.

Em estudos recentes foi possível constatar a presença de vários pontos de infiltração no sentido do BF-4 ao longo do trecho do Córrego do Consulta. Testes de campo mostraram que cerca de 10% do volume que é captado na BNF, à jusante, é oriundo destas infiltrações, as quais contribuem para a saturação do aterro (BF-4). Além disso, há também influência no regime hidrogeológico local, ao potencializar, também, as infiltrações em subsolo abaixo da base do referido depósito de estéréis (anterior leito natural do Córrego do Consulta).

Já para a área do Córrego do Cercado, este apresenta naturalmente uma topografia bem menos acidentada do que aquela encontrada no Córrego do Consulta. Trata-se de uma área com talwegues suaves, formando uma calha sem declividade acentuada, por onde fluía (antes das instalações e intervenções) o Córrego do Cercado.

Em 1977, por ocasião de uma campanha de sondagem realizada com o objetivo de verificar o subsolo com vistas à implantação do pátio de estocagem de minério e das instalações de britagem, observou-se que o referido córrego drenava sobre um leito de constituição silte argilosa, cuja profundidade se estendia a aproximadamente 15 metros, formando uma camada naturalmente impermeável, inibidora de migrações importantes em subsolo.

Isso vem reforçar que, ao impedir-se o contato superficial das águas meteóricas com estas camadas artificialmente sobrepostas (aterros e pilhas), minimiza-se sobremaneira a geração de águas ácidas, visto que em subsolo, em razão do ambiente rochoso, a dinâmica da velocidade do fluxo estaria limitada pela dificuldade de circulação no interior destes horizontes argilosos.

Como apresentado anteriormente, segundo o modelo hidrogeológico do PRAD, o fluxo subterrâneo gerado na cava tende a permanecer preferencialmente retido naqueles domínios. Não obstante, mesmo que houvesse qualquer fluxo em direção ao Córrego do Cercado, sua circulação estaria comprometida, pelos motivos acima mencionados.

Diferentemente da região do Córrego do Consulta, onde o elemento contaminante se dispõe unicamente nos aterros formados no BF-4, o Córrego do Cercado tem uma dinâmica geoquímica naturalmente mais complexa. Em razão das características mineralógicas do material lá depositado, em grande parte oriunda do chamado "Corpo E", as concentrações de minerais sulfetados propiciam a geração de ambientes com acidez elevada *in situ*. Isso é um fenômeno que ocorre em todo o Planalto de Poços de Caldas, haja vista as águas sulfurosas existentes.

Com os trabalhos propostos, tem-se como meta reduzir a geração de drenagem ácida, ao se evitar que volumes superficiais entrem em contato com esses materiais piritosos. O propósito principal é conhecer a dinâmica dos fluxos superficiais, suas concentrações químicas, seus volumes e suas direções para que se possa gerenciar e controlar, prioritariamente, todo o sistema de drenagem existente nestas referidas áreas.

Projeto Água Limpa-Água Limpa – PROAL

O Projeto do Canal de Escoamento Água Limpa - Água Limpa (PROAL) tem como objetivo a ligação direta do Córrego do Cercado (calha original) à Barragem de Águas Claras evitando a formação de lagos, poças e erosões nos taludes, além do contato com materiais contaminantes soltos na saia do BF-8.

Além disso, o projeto prevê a impermeabilização de plataformas e taludes do BF-8. Esta medida minimizará a geração de drenagem ácida formada por precipitações pluviométricas que incidem sobre a área.

Com base nos estudos hidrogeológicos do PRAD, estima-se que a maior parte das águas resultantes dessas percolações surge na região da Bacia Ivan Antunes (BIA). As surgências restantes vão em direção ao Córrego do Cercado.

5.3.2 Atividades Desenvolvidas para o Licenciamento

Medidas de Controle Ambiental

Para a liberação das obras previstas pelo PRODS foi solicitada pelo IBAMA a apresentação de medidas de controle ambiental. Elaborou-se para atendimento a essa exigência o relatório RT-UTM-02-15 R00, enviado ao IBAMA por meio da CE-ASSRPR 039/15, de 09/03/15.

Por meio do Parecer nº 02001.002403/2015-01 COMOC/IBAMA, foram recomendadas complementações/adequações das medidas de controle ambiental no que tange a movimentação de solo, ao controle dos desvios de fluxos superficiais e a frequência dos monitoramentos. Essas informações serão enviadas por meio de um relatório.

Autorização de Supressão Vegetal

Para alguns trechos dos projetos são necessárias a Autorização de Supressão Vegetal (ASV) emitida junto ao IBAMA. Para a concessão da ASV, foram solicitados estudos florísticos e fitossociológicos para caracterização qualitativa e quantitativa da vegetação nativa a ser suprimida. As etapas mais recentes para atendimento a essa exigência foram:

- Dezembro de 2014 – Contratação da empresa Minas Verde Florestal para realização dos estudos em questão.
- Fevereiro de 2015 – Realização dos estudos florísticos e fitossociológicos nas áreas de abrangência dos projetos.
- Março de 2015 – Entrega do relatório final.
- Junho de 2015 – Envio do relatório final ao IBAMA (ASSRPR 134/15).
- Março de 2016 – Vistoria dos técnicos do IBAMA nas áreas onde foram requeridas as ASV.

No momento a INB está aguardando parecer do IBAMA sobre o assunto.

Outorga

Como em alguns trechos serão necessárias intervenções em cursos d'água naturais, está sendo solicitado ao órgão estadual, Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, a outorga de uso de água na modalidade desvio parcial.

Através da Portaria nº 01992/2015 de 26 de novembro de 2015 foi liberado o desvio do curso do Córrego do Consulta com validade até 26/11/2020.

O segundo trecho em licenciamento, que se refere ao desvio das nascentes ao norte do BF-8, está em fase de avaliação pelo órgão.

Avaliação Radiológica

A CNEN, conforme Ofício 098/2013/CNEN-DRS, de 12 de dezembro de 2013, autorizou uma parte das ações mitigadoras propostas nos projetos supracitados e, conforme Ofício 024/2014/CNEN-DRS, de 12 de março de 2014, solicitou a avaliação (estimativa) dos impactos radiológicos de todas as ações propostas. A INB atendeu à solicitação mencionada enviando o relatório técnico RT-UTM-09-14 R00 via CE- ASSRPR-177/14, de 10 de julho de 2014. No momento, a INB aguarda parecer da CNEN.

Caracterização Química e Radiológica

Conforme solicitado pela CNEN por meio do Ofício 041/2015/ASSN/DRS, estão sendo realizadas as caracterizações químicas e radiológicas dos materiais que serão transportados para a cava da mina como: as pilhas de minério da plataforma de estocagem, uma camada de 40 cm de cascalho do pátio e o material de desassoreamento da Bacia Ivan Antunes – BIA.

5.3.3 Atividades a Serem Desenvolvidas

Os projetos de drenagem superficial serão reavaliados de modo a se adequarem às novas diretrizes resultantes do planejamento do PRAD em que serão requeridos estudos complementares e revisões de alguns trechos.

Com o licenciamento da unidade será possível executar manutenções no sistema de drenagem de maneira mais eficiente e rápida, haja vista a dificuldade de licenciar cada ação de modo segregado como é realizado atualmente.

Após a revisão dos projetos serão enviadas as informações complementares solicitadas pelo IBAMA e pela CNEN referente às medidas de controle ambiental e a caracterização química e radiológica dos materiais movimentados, respectivamente.

5.3.4 Estimativa de Prazo

O Anexo C apresenta o cronograma de atividades para os projetos PRODS e PROAL.

5.4 Borra de Enxofre

5.4.1 Descrição

Durante os anos de 1981 a 1999, a unidade produzia ácido sulfúrico para utilização nos processos industriais. O resíduo proveniente da etapa de conversão era a borra de enxofre.

Inicialmente este resíduo era depositado no terreno ao lado da fábrica de ácido sulfúrico, denominado neste relatório como “Depósito de Borra de Enxofre 1 - DBE-1”. Calcula-se que 600 toneladas deste material foram depositadas nesta área.

Com a indisponibilidade do local (DBE-1), este resíduo passou a ser depositado em local a sudoeste da barragem de rejeitos, denominado “Depósito de Borra de Enxofre 2 - DBE-2”.

Por último, o destino deste resíduo passou a ser a cava da mina, próximo ao bota-fora da cava, “Depósito de Borra de Enxofre 3 - DBE-3”.

A definição do destino da borra de enxofre presente nestas três áreas (DBE-1, DBE-2 e DBE-3) foi apresentada pelo PRAD desenvolvido pela Golder em 2012. Neste documento, ficou definido que este material seria removido e acondicionado na cava da mina.

Em outubro de 2012, o IBAMA aprovou o PRAD conceitual e fez recomendações através do Parecer nº 128/2012 (Ofício nº 1.109, de 30 de outubro de 2012). Dentre estas recomendações tem-se:

“g) Apresentar proposta de remediação, balizada em avaliação, com vistas a mitigação dos impactos da borra de enxofre no ambiente.”

Tal recomendação refere-se, em particular, à área DBE-1 visto que este é o único local em que não há mecanismos de controle dos impactos ambientais, sendo o material depositado diretamente no solo, diferente do que ocorrem nas áreas DBE-2 e DBE-3, onde a drenagem ácida gerada pode ser captada e tratada.

Sendo assim, serão apresentadas por este relatório as atividades realizadas pela UTM para atender as exigências do IBAMA, assim como as próximas ações relacionadas na área DBE-1.

5.4.2 Atividades Desenvolvidas

A ação inicial visando atender as recomendações emitidas pelo Parecer nº 128/2012 (Ofício nº 1.109, de 30 de outubro de 2012), refere-se à retirada do resíduo contaminado da área DBE-1 e sua destinação adequada. Para atender à remediação, foram adotadas algumas medidas internas, que culminaram na constatação da necessidade de contratar empresa técnica especializada.

- Novembro de 2013 – Início da retirada da borra de enxofre pela empresa Carbotex.
- Abril de 2014 – Término da retirada da borra de enxofre pela empresa Carbotex.
- Novembro de 2014 – Elaboração do “Programa de recuperação de área contaminada por borra de enxofre” por equipe interna da UTM.
- Novembro de 2014 – Raspagem do terreno e formação de pilha de solo contaminado com borra de enxofre.
- Dezembro de 2014 – Início do processo de contratação para retirada do resíduo (pilha de solo contaminado com borra de enxofre) e posterior tratamento.
- Janeiro de 2015 – Busca de apoio técnico com a EMATER para início da implantação do “Programa de recuperação de área contaminada por borra de enxofre”, desenvolvido por equipe interna da UTM.
- Fevereiro de 2015 – Foi identificado que a proposta apresentada pelo “Programa de recuperação de área contaminada por borra de enxofre” não alcançaria o objetivo de remediação da área. Sendo assim, foi definido que a UTM contrataria o serviço de uma consultoria especializada.
- Março de 2015 - Início do processo de contratação de consultoria especializada em remediação de área contaminada.
- Junho de 2015 – Início da tentativa de venda do resíduo através de licitação (Convite GEDEC.M nº 001/2015), sendo esta uma alternativa ao tratamento do resíduo.

- Agosto de 2015 – Insucesso na tentativa de venda do material (Convite GEDEC.M nº 001/2015).
- Setembro de 2015 – Definição da UTM em transferir o resíduo (pilha de solo contaminado com borra de enxofre) temporariamente para a cava da mina, na área DBE-3.
- Setembro de 2015 – Paralisação do processo de contratação de empresa especializada em tratamento de resíduos.
- Setembro de 2015 – Aprovação do IBAMA para a destinação do resíduo (pilha de solo contaminado com borra de enxofre) na cava da mina, área DBE-3.
- Setembro de 2015 – Reunião com a CNEN sobre a destinação do resíduo (pilha de solo contaminado com borra de enxofre) para a cava da mina, sendo solicitados estudos para aprovação.
- Outubro de 2015 – Entrega dos estudos solicitados pela CNEN e aprovação do transporte do resíduo para a cava da mina, na área DBE-3.
- Novembro de 2015 – Transferência do resíduo para a cava da mina, na área DBE-3 e posterior neutralização.
- Março de 2016 – Vistoria do IBAMA na área DBE-1 e detecção de resíduos de enxofre no local. Visando à retirada do termo fonte, foi solicitada a raspagem mais profunda do solo.

5.4.3 Atividade a Serem Desenvolvidas

São previstas as seguintes ações a serem executadas para atender às exigências de remediação:

- Raspagem mais profunda do solo contaminado e disposição deste material em forma de pilha.
- Transferência do resíduo para a DBE-3 e posterior neutralização, após aprovação do IBAMA e da CNEN.
- Isolamento da área DBE-1.
A área deverá ser isolada para evitar a deposição de qualquer material, sendo permitido somente o acesso para amostragem de solo e água subterrânea.
- Realização de análises de solo e de água subterrânea com amostragem trimestral, visando criar um histórico de dados para auxiliar no diagnóstico ambiental.
- Elaboração de termo de referência para contratação de empresa especializada em remediação de áreas contaminadas.
O termo de referência prevê a realização do diagnóstico ambiental e a elaboração da proposta de remediação conforme exigência do IBAMA.
- Contratação de empresa especializada em remediação de área contaminada.
- Elaboração da proposta de remediação da área DBE-1, conforme exigência do IBAMA.

- Envio da proposta ao IBAMA para avaliação e aprovação.

Após as primeiras tentativas em implantar o “Programa de recuperação de área contaminada por borra de enxofre”, elaborado pelos técnicos da UTM, verificou-se que a solução técnica para remediação desta área contaminada seria mais complexa do que o suposto inicialmente. Assim, faz-se necessária a contratação de empresa especializada em diagnóstico e remediação de área contaminada por resíduo industrial.

As ações realizadas na área contaminada por borra de enxofre, denominada DBE-1, tem como objetivo a liberação do local para o início das ações que visam à remediação, conforme exigência do IBAMA. Após realização do diagnóstico ambiental e elaboração da proposta de remediação por parte de empresa contratada, a equipe da UTM terá fundamentação técnica para implementar medidas de remediação no sítio em questão.

5.4.4 Estimativa de Prazo

Foram estimados os prazos para a execução das atividades descritas acima visando à elaboração do projeto de remediação da área contaminada por borra de enxofre, para posterior aprovação do órgão ambiental. O detalhamento desse cronograma está apresentado no Anexo D.

Tabela 1 – Estimativa de prazos para a remediação na área da Borra de Enxofre

Atividades	Detalhes	Prazo/meses
Preparação do Terreno	Raspagem do solo, transferência do material e neutralização, isolamento da área.	2
Projeto de Remediação	Contratação de empresa especializada e elaboração de projeto de remediação.	12
Monitoramento da Área	Análise do solo e da água subterrânea com frequência trimestral.	12

6. CONCLUSÕES

O presente relatório apresentou de maneira satisfatória as atividades em desenvolvimento acerca do sistema de drenagem da UTM abrangendo a caracterização das bacias de decantação D1, D2, D3 e D4; o programa de manutenção do atual sistema; os projetos de adequação do sistema e; a remediação da antiga área de deposição de borra de enxofre.

7. EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NA ELABORAÇÃO/REVISÃO

Nome	Função/Cargo	Participação
Amália Eugênia Matavelli Rosa	Bióloga	Coelaboração
Dirnei Aparecido Machado	Químico	Coelaboração
Láís Carvalho Silva Lopes	Estagiária	Coelaboração
Marcelino Vicente de Almeida Dantas	Supervisor de Radioproteção	Coelaboração

8. ANEXOS

Anexo A – Cronograma para a Caracterização das Bacias D1, D2, D3 e D4

Anexo B – Programação de Manutenção do Sistema de Drenagem

Anexo C – Cronograma Projetos de Drenagem

Anexo D – Cronograma de Remediação da Área da Borra de Enxofre

Anexo A

Cronograma para a Caracterização dos Sedimentos das Bacias D1, D2, D3 e D4

Anexo B

Programação de Manutenção do Sistema de Drenagem

Anexo B – Programa de manutenção das estruturas importantes à proteção radiológica ambiental da UTM

LOCAL	FREQUÊNCIA	MANUTENÇÃO
BNF	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive do talude do barramento.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção de sedimento da canaleta de alimentação.
	Diário	Bombeamento de toda a drenagem captada no <i>sump</i> localizado no pé do talude à jusante do barramento.
BIA	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive do talude do barramento.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
D1	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Mensal	Remoção de galhos, folhas e sedimento nas duas estações fluviométricas.
	Trimestral	Remoção de sedimento das canaletas das áreas de influência.
D2	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Mensal	Remoção de galhos, folhas e sedimento na estação fluviométrica.
D3	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção de sedimento das canaletas das áreas de influência.
D4	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive no talude de barramento.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção de galhos e folhas na estação fluviométrica.
	Semanal	Inspeção e caso necessário, manutenção na tela de contenção de sedimentos instalada no ponto 041.
Mina	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Limpeza da canaleta de drenagem pluvial, desde a Cava até o Córrego do Cercado.
Barraginha	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção de galhos, folhas e sedimento na estação fluviométrica.
	Semestral	Remoção de vegetação do fundo.
Chicana	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Semestral	Remoção de vegetação do fundo.
	Trimestral	Remoção de sedimento das canaletas das áreas de influência.
BR	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive no talude de barramento.

LOCAL	FREQUÊNCIA	MANUTENÇÃO
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
BRT	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive no talude de barramento.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Anual	Manutenção na cerca.
	Semanal	Reposição de lâmina de água no fundo.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive no talude de barramento.
BAC	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
UTI	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção de sedimento na canaleta lateral.
	Semanal	Limpeza das salas e banheiros do ponto de controle.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
AA-440	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção de sedimento na canaleta de escoamento do efluente tratado.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
AA-570	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Remoção galhos, folhas, ramos e troncos dispersos na calha do canal.
Cercado	Trimestral	Roçagem da vegetação nos taludes, sempre que possível.
	Trimestral	Remoção galhos, folhas, ramos e troncos dispersos na calha do canal.
Consulta	Trimestral	Roçagem da vegetação nos taludes, sempre que possível.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no interior e no entorno.
Estações Meteorológicas	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no interior e no entorno.
AA-171	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Quinzenal	Limpeza das salas e banheiros do ponto de controle.
	Trimestral	Remoção de sedimento das canaletas de drenagem pluvial.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no interior e no entorno.
AA-110	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Mensal	Manutenção nos telhados dos silos de concreto.
	Trimestral	Remoção de sedimento das canaletas de drenagem pluvial.
	Quinzenal	Limpeza das salas e banheiros do ponto de controle.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no interior e no entorno.
AA-150/160	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Mensal	Limpeza do piso do galpão de estocagem de material radiativo.
	Quinzenal	Limpeza das salas e banheiros do ponto de controle.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no interior e no entorno.

LOCAL	FREQUÊNCIA	MANUTENÇÃO
AA-140	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no interior e no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
AA-181	Quinzenal	Limpeza das salas e banheiros do ponto de controle.
Pontos de coleta	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Trimestral	Manutenção das plataformas de madeira e das escadas escavadas em solo para acesso.
	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação nos acessos.
Bacia D	Eventual	Limpeza das paredes com água. Raspagem do solo do entorno. Término do desassoreamento.
Laboratório Ambiental	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação no entorno, inclusive do talude e da plataforma superior aos mesmos.
	Trimestral	Remoção de entulhos, madeira, metais, entre outros materiais desnecessários no entorno.
	Eventual	Dar prioridade às solicitações das manutenções elétricas e hidráulicas e mecânicas.
BF-4	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação dentro e no entorno das canaletas de drenagem pluvial.
	Trimestral	Remoção de sedimentos.
BF-8	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação dentro e no entorno das canaletas de drenagem pluvial.
	Trimestral	Remoção de sedimentos.
Pátio de Minérios	Trimestral	Roçagem e remoção da vegetação dentro e no entorno das canaletas de drenagem pluvial.
	Trimestral	Remoção de sedimentos.

Anexo C

Cronograma Projetos de Drenagem

Anexo D

Cronograma de Remediação da Área da Borra de Enxofre