



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

| PARECER ÚNICO                     |  | PROTOCOLO Nº 793359/2011 |  |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--|
| <b>Indexado ao(s) Processo(s)</b> |  |                          |  |
| Licenciamento Ambiental Nº.       | <b>00042.1978.030.2011</b>                   | Deferimento              |  |
| Outorga Nº.                       | <b>1972/2007</b> (Agência Nacional de Águas) | Deferido                 |  |
| APEF Nº                           | /  | Não se aplica            |  |
| Reserva legal Nº                  | /  | Não se aplica            |  |

|   |                           |                           |
|---|---------------------------|---------------------------|
| Empreendimento: <b>VALE FERTILIZANTES S/A</b> |                           |                           |
| CNPJ:   | <b>19.443.985/0001-58</b> | Município: <b>Uberaba</b> |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Unidade de Conservação:<br>Bacia Hidrográfica: <b>Rio Grande</b> |                                     |
|  | Sub Bacia: <b>Córrego Gameleira</b> |

| <b>Atividades objeto do licenciamento:</b> |   |          |
|--|---|----------|
| Código DN 74/04                            | Descrição   | Classe   |
| <b>C-04-17-0</b>                           | <b>Fabricação de ácido fosfórico associado à produção de adubos fertilizantes (Ácido Fosfórico Desfluorizado)</b> | <b>4</b> |
| <b>C-04-17-0</b>                           | <b>Fabricação de ácido fosfórico associado à produção de adubos fertilizantes (Ácido Fosfórico Dessulfatado)</b>  | <b>4</b> |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Medidas mitigadoras: (X) SIM ( ) NÃO | Medidas compensatórias: ( ) SIM (X) NÃO |
| Condicionantes: (X) SIM ( ) NÃO      | Automonitoramento: ( )SIM (X) NÃO       |

| <b>Responsável pelo empreendimento</b>                           | <b>Cargo</b>              |
|--|---------------------------|
| Nilo Peixoto Lucchesi Filho                                      | Gerente Industrial        |
| <b>Responsável Técnico pelos Estudos Técnicos Apresentados</b>   | <b>Registro de classe</b> |
| Sérgio Luiz Pompéia (Consultoria Paulista de Estudos Ambientais) | CREA 48429                |

| Processos no Sistema Integrado de Informações Ambientais – SIAM | <b>SITUAÇÃO</b> |
|---|-----------------|
|   |                 |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Relatório de vistoria/auto de fiscalização: <b>139/2011</b> | DATA: <b>18/10/2011</b> |
|---|-------------------------|

| <b>Data:</b> 20 de outubro de 2011 |             |                   |
|------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>Equipe Interdisciplinar:</b>    | <b>MASP</b> | <b>Assinatura</b> |
| Evandro de Abreu Fernandes Júnior  | 1.155.586-9 |                   |
| Luciene Oliveira de Paula          | 1.198.226-1 |                   |
| Franklin de Almeida Costa          | 1.197.575-2 |                   |
| Hugo França Pacheco                | 1.251.032-7 |                   |
| Kamila Borges Alves (Ciente)       | 1.151.726-5 |                   |
| José Roberto Venturi (Ciente)      | 1.198.078-6 |                   |



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

## **1. INTRODUÇÃO**

A empresa VALE Fertilizantes S.A., neste ato devidamente representado por Nilo Peixoto Lucchesi Filho vem, através do Processo Administrativo (PA) COPAM nº. 00042/1978/030/2011, requerer junto à Unidade Regional Colegiada (URC) Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (TM AP) do Conselho Estadual de Políticas Ambientais (COPAM), as Licenças Prévia e de Instalação (LP+LI), para o empreendimento que irá desenvolver as atividades de Desfluorização e Dessulfatação do ácido fosfórico, que será instalado no Complexo Industrial de Uberaba – CIU, localizado no Distrito Industrial III (DI III) do município de Uberaba/MG.

De acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº. 74/2004, estas atividades enquadram-se no código C-04-17-0, “*fabricação de ácido fosfórico associada à produção de adubos fertilizantes*”. Uma vez que a capacidade instalada do empreendimento é menor que 150.000 toneladas/ano, seu porte é pequeno e, portanto, este empreendimento enquadra-se na classe 3. Segundo o §1º, do art. 1º, da mesma Deliberação:

*“as licenças prévia e de instalação dos empreendimentos enquadrados nas classes 3 e 4 poderão ser solicitados e, a critério do órgão ambiental, expedidas concomitantemente”.*

Este processo foi formalizado no dia 24 de agosto de 2011, quando foram protocolados nesta Superintendência de Regularização Ambiental – SUPRAM TAMP, os estudos e documentos listados no Formulário de Orientação Básico Integrado – FOBI, nº. 865160/2010.

No dia 18 de outubro de 2011, a equipe técnica da SUPRAM TMAP realizou vistoria no Complexo Industrial de Uberaba (CIU), na área onde serão instaladas as unidades industriais e o parque de tancagem, com objetivo de subsidiar a análise do processo em epígrafe, conforme Relatório de Vistoria nº. 139/2011.

Dante dos estudos apresentados que apontam a viabilidade ambiental do empreendimento somado às medidas propostas para gestão dos potenciais impactos das atividades pretendidas e, levando em conta, que o CIU possui infra-estrutura adequada para abrigar as unidades de Desfluorização e Dessulfatação, está equipe de análise deste processo administrativo sugere ao COPAM URC TMAP a concessão das Licenças Prévia e de Instalação (LP+LI), observadas as condicionantes listadas neste parecer.

## **2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **2.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento objeto deste processo administrativo de regularização ambiental, neste momento, na Fase de Projeto, irá desenvolver as atividades de Desfluorização e Dessulfatação do



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

ácido fosfórico, matéria-prima produzida no Complexo Industrial de Uberaba (CIU) da empresa VALE Fertilizantes S/A. Conforme informado pelo empreendedor, sua capacidade instalada será:

Tabela 1 – capacidade instalada do empreendimento.

| <b>Atividade do empreendimento</b>                           | <b>Capacidade Instalada</b>                           |
|--|---|
| Planta/Unidade de Produção de Ácido Fosfórico Desfluorizado. | 67.930 toneladas/ano de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| Planta/Unidade de Produção de Ácido Fosfórico Dessulfatado.  | 68.395 toneladas/ano de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |

Fonte: FCEI nº. R141176/2010.

Estas atividades estão enquadradas na DN COPAM 74/2004 como “*fabricação de ácido fosfórico associada à produção de adubos fertilizantes*”, código C-04-17-0. Para determinar a classe do empreendimento, a mesma Deliberação estabeleceu a capacidade instalada como parâmetro norteador bem como considerou as atividades enquadradas no mesmo código, como de Grande Potencial Poluidor. Logo, uma vez que a capacidade instalada é inferior a 150.000 toneladas/ano, este empreendimento é de pequeno porte e grande potencial poluidor, portanto, Classe 3, segundo a DN COPAM 74/2004.

Não está previsto aumento da demanda por mão de obra na fase de operação do empreendimento. O consumo adicional de energia elétrica, estimado em 706,18MWh/mês será plenamente atendido pela demanda atual contratada.

Conforme já citado, o ácido fosfórico, principal matéria-prima que será consumida nas unidades de Desfluorização e Dessulfatação, é produzido no CIU, local onde se pretende instalar estas plantas industriais. Por este motivo, este processo foi formalizado como ampliação da capacidade produtiva do CIU. O ácido fosfórico desfluorizado e dessulfatado será utilizado como matéria prima na produção de fosfato bicálcico, insumo utilizado na formulação de rações para nutrição animal.

As unidades de Dessulfatação e Desfluorização do Ácido Fosfórico deverão ser instaladas dentro dos limites do Complexo Industrial de Uberaba (área de aproximadamente 716,00ha) e irão ocupar uma área de 3600m<sup>2</sup> (0,36ha). Esta área de 3600m<sup>2</sup> encontra-se totalmente antropizada, desprovida de vegetação, limitada pelas edificações industriais do CIU.

A etapa de Desfluorização tem por objetivo reduzir a concentração de flúor do Ácido Fosfórico. O processo baseia-se no tratamento térmico do ácido fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) com sequestrante de flúor a base de sílica. O tempo mínimo de reação é de 4 horas e será realizado em reator agitado, dotado de agitador mecânico, sistema de aspersão de ar comprimido quente (*sparger*), serpentinas de aquecimento com vapor d’água, sistema de bombeamento e circulação do ácido fosfórico e um trocador de calor externo para a manutenção e o efetivo controle da temperatura da reação.

Segundo a DN COPAM 74/2004, capacidade instalada “é a capacidade máxima de produção do empreendimento ou atividade, a qual deverá ser informada levando-se em conta o



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

porte e a quantidade de equipamentos de produção, bem como o número de empregados e a jornada de trabalho (horas/dia e dias/semana)". Conforme apresentado no Formulário de Caracterização do Empreendimento, a Unidade de Desfluorização terá capacidade para produzir 66.916 toneladas/ano de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

O regime de operação da Planta de Desfluorização está apresentado na Tabela 2:

Tabela 2 – regime de operação planta de Desfluorização.

|           |    |
|-----------|----|
| Horas/dia | 24 |
| Dias/mês  | 30 |
| Meses/ano | 11 |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

Levando em conta o regime de operação e, conforme informado, 30 dias/ano serão dedicados à manutenção da unidade, não havendo, portanto, produção de ácido fosfórico desfluorizado, a mesma terá a seguinte capacidade instalada – dados de projeto.

Tabela 3 – Capacidade Instalada.

| Descrição   | Valor     | Unidade        |
|---|-----------|----------------|
| Taxa de produção de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado | 9,94      | toneladas/hora |
|   | 238,56    | toneladas/dia  |
|   | 79.917,60 | toneladas/ano  |
| Fator de utilização   | 85        | %              |
| Taxa de produção de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado | 67.929,96 | toneladas/ano  |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

O sistema contará com um tanque de preparação da solução de Diatomita, insumo utilizado como fonte de silício e sequestrante do flúor. O Dióxido de Silício (SiO<sub>2</sub>) é o principal elemento responsável pelo seqüestro do flúor, presente no Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) na forma de Ácido Fluorídrico (HF). O produto resultante é o composto gasoso SiF<sub>4</sub> (Tetrafluoreto de Silício).

Os principais equipamentos da Unidade de Desfluorização do Ácido Fosfórico e suas dimensões estão apresentados na próxima tabela.

Tabela 4 – principais equipamentos da Unidade de Desfluorização – U-170.

| Equipamento   | TAG     | Dimensões    |            | Volume/Capacidade |
|---|---------|--------------|------------|-------------------|
|   |         | Diâmetro (m) | Altura (m) |                   |
| Reator Desfluorização                               | RE-1703 | 4,25         | 4,66       | 65m <sup>3</sup>  |
| Sílo Diatomita                                      | SL-1702 | -            | -          | 25 toneladas      |
| Tanque Diluição                                     | TQ-1725 | 1,50         | 2,30       | 3,3m <sup>3</sup> |
| Tanque H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (52,5%)       | TQ-1734 | 8,00         | 11,00      | 503m <sup>3</sup> |
| Tanque H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Desfluorizado | TQ-1736 | 8,00         | 11,00      | 503m <sup>3</sup> |
| Tanque H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>              | TQ-1726 | 3,75         | 11,20      | 120m <sup>3</sup> |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

Tabela 5 – equipamentos do processo de Desfluorização.

| Equipamentos                             | TAG     | Parâmetros          | Dimensões              |
|--|---------|---------------------|------------------------|
| Trocador de Calor Casco Tubo de Grafite. | TE-1701 | Temperatura Entrada | 90°C                   |
|  |         | Temperatura Saída   | 95°C                   |
| Compressor                               | CB-1707 | Vazão               | 441m <sup>3</sup> /min |
|  |         | Pressão Manométrica | 8kgf/cm <sup>2</sup>   |



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Fonte: RCA/2011 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

As próximas tabelas apresentam a relação entre o consumo de matéria prima e insumos e produção de Ácido Fosfórico Desfluorizado. A Tabela 6 apresenta as correntes associadas à preparação da Solução de Diatomita.

Tabela 6 – preparação de solução de Diatomita ( $\text{SiO}_2$ ) – TQ-1725.

| Insumos/Produtos   | Entrada | Saída  | Unidade               |
|--------------------|---------|--------|-----------------------|
| Diatomita (Insumo) | 63,60   |        | kg/h                  |
|                    | 0,04    |        | $\text{m}^3/\text{h}$ |
| Água (Insumo)      | 254,50  |        | kg/h                  |
|                    | 0,25    |        | $\text{m}^3/\text{h}$ |
| Solução Diatomita  |         | 318,10 | kg/h                  |
|                    |         | 0,29   | $\text{m}^3/\text{h}$ |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-007 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

A Tabela 7 apresenta a caracterização das correntes de entrada e saída do Reator de Desfluorização (RE-1703).

Tabela 7 – caracterização das correntes de entrada e saída do reator RE-1703.

| Insumos/Produtos   | Entrada                 | Saída    | Unidade                     |
|--|-------------------------|----------|-----------------------------|
| Ácido Fosfórico Bruto (52,5%)                            | $\text{H}_3\text{PO}_4$ | 18933,00 | kg/h                        |
|  |                         | 11,47    | $\text{m}^3/\text{h}$       |
|  | $\text{P}_2\text{O}_5$  | 9940,00  | kg/h                        |
|  | F                       | 66,30    | kg/h                        |
|  | P/F                     | 65,50    | -                           |
| Solução Diatomita ( $\text{SiO}_2+\text{H}_2\text{O}$ )  |                         | 318,10   | kg/h                        |
|  |                         | 0,29     | $\text{m}^3/\text{h}$       |
| Ácido Fosfórico Desfluorizado (54%) – Produto (TQ-1736). | $\text{H}_3\text{PO}_4$ | -        | 18407,00 kg/h               |
|  |                         | -        | 11,43 $\text{m}^3/\text{h}$ |
|  | $\text{P}_2\text{O}_5$  | -        | 9940,00 kg/h                |
|  | F                       | -        | 25,80 kg/h                  |
|  | P/F                     | -        | 168 -                       |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-007 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

O balanço de flúor (F) no Processo de Desfluorização do Ácido Fosfórico está apresentado na tabela abaixo:

Tabela 8 – balanço de massa do flúor.

| Parâmetros              | Ácido Fosfórico Bruto       | Ácido Fosfórico Desfluorizado |
|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Vazão Mássica           | 18933,00kg/h                | 18407,00kg/h                  |
| Vazão Volumétrica       | 11,47 $\text{m}^3/\text{h}$ | 11,43 $\text{m}^3/\text{h}$   |
| Densidade ( $\rho$ )    | 1650,65kg/ $\text{m}^3$     | 1610,41kg/ $\text{m}^3$       |
| Flúor (F)               | 66,30kg/h                   | 25,80kg/h                     |
| P/F                     | 65,50                       | 168                           |
| Eficiência de Remoção % |                             | 61,10%                        |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-007 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

A distribuição de vapor consumido na unidade de Desfluorização está apresentada na tabela abaixo:



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Tabela 9 – manutenção da temperatura de reação (trocador de calor externo e serpentina reator)

| Descrição   | Valor   | Unidade           |
|---|---------|-------------------|
| Consumo Vapor Unidade Desfluorização (159°C, 5kgf/c m <sup>2</sup> )      | 2151,10 | kg/h              |
|   | 679,10  | m <sup>3</sup> /h |
| Consumo Vapor Trocador de Calor – TE-1701 (159°C, 5 kgf/cm <sup>2</sup> ) | 192,50  | kg/h              |
|   | 50,80   | m <sup>3</sup> /h |
| Consumo Vapor Serpentina – RE-1703 (159°C, 5kgf/cm <sup>2</sup> )         | 1958,60 | kg/h              |
|   | 618,30  | m <sup>3</sup> /h |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

O consumo específico dos principais insumos envolvidos no processo pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 10 – consumo específico.

| Insumos                       | Consumo específico   |
|-------------------------------|--|
| Diatomita (SiO <sub>2</sub> ) | 6,4kg (SiO <sub>2</sub> )/tonelada de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado. |
| Vapor                         | 216,4kg (vapor)/ tonelada de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado.          |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

As reações envolvidas no processo são apresentadas a seguir:



O ar comprimido quente tem por objetivo arrastar os gases contendo flúor (na forma de SiF<sub>4</sub>), formados no processo de Desfluorização. Após processo de tratamento, o Ácido Fosfórico Desfluorizado é encaminhado para estocagem.

Os controles do processo estão descritos na tabela abaixo:

Tabela 11 – malha de controle do processo de Desfluorização.

| Parâmetro   | Sensor  | Atuador   |
|---|---|---|
| Concentração Polpa Diatomita.                             | Medidor de densidade – concentração de sólidos.                                     | Válvula de controle de água.  |
| Alimentação de SiO <sub>2</sub> .                         | Nível: Alarmes Níveis Alto e Baixo.   | Rosca de alimentação.   |
| Alimentação de Água.                                      | Controlador de Nível: Alarme Alto-alto.   | Válvula de alimentação.   |
| Razão H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> /Polpa de Diatomita. | Vazão do H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .<br>Vazão da Polpa de Diatomita.           | Válvula Alimentação H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .<br>Válvula Alimentação Polpa.  |
| Nível de Ácido no equipamento.                            | Nível/Alarme Nível Alto.<br>Nível/Alarme Nível Baixo                                | Válvula Alimentação H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .<br>Válvula de Saída do Reator. |
| Temperatura do reator.                                    | Termopar tubulação de saída do reator.  | Válvula vazão de vapor.   |
| Pressão do Reator.  | Indicador de Pressão.   | Controlador de Pressão.   |
| Temperatura (trocador calor).                             | Termopar tubulação de saída do H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> do trocador de calor. | Válvula Controle Vazão de vapor trocador calor.                                     |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

O processo de Dessulfatação do Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) tem por objetivo reduzir a concentração de sulfato (SO<sub>4</sub>) presente no ácido. Os principais benefícios do Ácido Fosfórico Dessulfatado para produção do Fosfato Bicálcico são, redução do tempo de cura, melhoramento no seu manuseio e diminuição da formação de sulfato de magnésio. A reação de Dessulfatação é realizada em um reator agitado, dotado de bomba de recirculação.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

O processo conta ainda, com tanque de preparação de polpa de calcário, silo de estocagem de calcário, dotado de rosca dosadora, filtro prensa para remoção da torta de calcário do ácido fosfórico dessulfatado. O ácido fosfórico dessulfatado, após separação da torta, será estocado para posterior uso na produção de Fosfato Bicálcico, insumo utilizado na formulação de rações para alimentação animal. É importante destacar que a produção de Fosfato Bicálcico não é objeto deste processo de regularização ambiental.

Segundo informado no Formulário de Caracterização do Empreendimento, esta unidade terá capacidade para produzir 64.681 toneladas/ano de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Dessulfatado.

O regime de operação da Planta de Dessulfatação está apresentado na Tabela 13:

Tabela 12 – regime de operação planta de Desfluorização.

|           |    |
|-----------|----|
| Horas/dia | 24 |
| Dias/mês  | 30 |
| Meses/ano | 11 |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

Levando em conta o regime de operação está unidade terá a seguinte capacidade instalada – dados de projeto. Segundo informado no RCA, 30 dias/ano serão dedicados à manutenção.

Tabela 13 – Capacidade Instalada.

| Descrição   | Valor     | Unidade        |
|---|-----------|----------------|
| Taxa de produção de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado | 10.008    | toneladas/hora |
|   | 240,192   | toneladas/dia  |
|   | 80.464,32 | toneladas/ano  |
| Fator de utilização   | 85        | %              |
| Taxa de produção de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado | 68.394,67 | toneladas/ano  |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

Os principais equipamentos envolvidos neste processo estão listados na tabela 14:

Tabela 14 – equipamentos do processo de Dessulfatação.

| Equipamento   | TAG        | Dimensões    |            | Volume/Capacidade       |
|---|------------|--------------|------------|-------------------------|
|   |            | Diâmetro (m) | Altura (m) |                         |
| Reator Dessulfatação                                  | RE-1704    | 4,00         | 4,40       | 55m <sup>3</sup>        |
| Silo Calcário   | SL-1701    | -            | -          | 70 toneladas            |
| Tanque Diluição                                       | TQ-1709    | 2,00         | 2,25       | 6,6m <sup>3</sup>       |
| Misturador Estático                                   | EE-1723    | -            | -          | 14m <sup>3</sup> /h (Q) |
| Tanque de H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Dessulfatado | TQ-1735    | 8,00         | 11,00      | 503m <sup>3</sup>       |
| Tanque Repolpagem Gesso                               | TQ-1732    |              |            |                         |
| Filtro Prena  | FL-1709A/B |              |            |                         |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

As principais características do Reator RE-1704 – Reator de Dessulfatação – estão apresentadas na tabela abaixo:

Nesta etapa, a matéria prima principal é o Ácido Fosfórico Desfluorizado, proveniente do Tanque de Estocagem TQ-1736 (503m<sup>3</sup>), e o insumo principal, responsável pela redução do sulfato



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

presente no ácido é o calcário, adicionado no meio reacional na forma de polpa, proveniente do Tanque de Diluição (TQ-1709).

A Tabela 15 apresenta a caracterização das correntes envolvidas na preparação de polpa de calcário.

Tabela 15 – preparação de Polpa de Calcário – TQ-1709.

| Insumos/Produtos                                    | Entrada | Saída   | Unidade           |
|---|---------|---------|-------------------|
| Calcário (Insumo) – 38,07% Ca                       | 664,00  |         | kg/h              |
|   | 0,511   |         | m <sup>3</sup> /h |
| Água (Insumo)                                       | 664,00  |         | kg/h              |
|   | 0,664   |         | m <sup>3</sup> /h |
| Polpa Calcário – 19,04% Ca; 50,25% H <sub>2</sub> O |         | 1329,00 | kg/h              |
|   |         | 1,155   | m <sup>3</sup> /h |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-008 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

A Tabela 16 apresenta a caracterização das correntes de entrada e saída do Reator de Dessulfatação (RE-1704).

Tabela 16 – caracterização das correntes de entrada e saída do reator/filtro prensa RE-1704/FL-1709A/B.

| Insumos/Produtos   | Entrada                        | Saída    | Unidade                 |
|--|--------------------------------|----------|-------------------------|
| Ácido Fosfórico Desfluorizado (54%)                        | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | 18533,00 | kg/h                    |
|  |                                | 11,51    | m <sup>3</sup> /h       |
|  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 10008,00 | kg/h                    |
|  | SO <sub>4</sub>                | 723,00   | kg/h                    |
| Polpa Calcário (Ca+H <sub>2</sub> O)                       |                                | 1329,00  | kg/h                    |
|  |                                | 1,155    | m <sup>3</sup> /h       |
| Ácido Fosfórico Dessulfatado (53,25%) – Produto (TQ-1735). | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | -        | 18042,00 kg/h           |
|  |                                | -        | 11,28 m <sup>3</sup> /h |
|  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | -        | 9608,00 kg/h            |
|  | SO <sub>4</sub>                | -        | 148,00 kg/h             |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-008 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

O consumo específico dos insumos pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 17 – consumo específico.

| Insumos                                     | Consumo específico   |
|---|--|
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado | 1,04tonelada (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Desfluorizado)/tonelada de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Dessulfatado. |
| Água  | 229,62kg (água)/ tonelada de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Dessulfatado.   |
| Calcário (CaCO <sub>3</sub> )               | 68,99kg (CaCO <sub>3</sub> )/tonelada de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Dessulfatado.                               |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

A malha de controle envolvida no processo de Dessulfatação está descrito na Tabela 19.

Tabela 18 – malha de controle do processo de Dessulfatação.

| Parâmetro                           | Sensor  | Atuador                                 |
|-------------------------------------|---|---|
| Concentração Polpa Calcário.        | Densidade – concentração de sólidos.                          | Válvula de controle de água.            |
| Alimentação de Calcário.            | Nível: Alarmes Níveis Alto e Alto-Alto (alimentação de água). | Válvula Rotativa Silo Calcário.         |
| Nível Calcário Silo de Armazenagem. | Alarme Nível Alto, Nível Baixo e Nível Baixo-Baixo.           | Alimentador Silo (válvula tipo damper). |
| Controle de Nível                   | Medidor de Nível Alarme Nível Baixo.                          | Bomba de Saída Reator.                  |

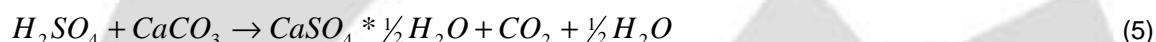
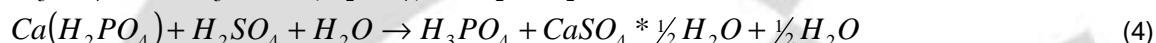


**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

|                                 |   |   |
|---------------------------------|---|---|
| reator de Dessulfatação         | Medidor de Nível Alarme Nível Alto.<br>Medidor de Nível Alarme Nível Alto-alto. | Bomba de Alimentação H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .<br>Válvula linha polpa. |
| Ciclo de Limpeza Filtro Prensa. | Medidor de Pressão, Alarme Pressão Alta   | Bomba de Saída Reator.  |
| Concentração Polpa Gesso.       | Medidor densidade – concentração de sólidos.                                    | Válvula controle licor da acidulação.   |
| Nível tanque de repolpagem.     | Medidor de Nível, Alarme Nível Alto.  | Válvula de adição de água.  |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

As reações envolvidas no processo de Dessulfatação do Ácido Fosfórico são apresentadas a seguir. Conforme pode ser observado nas reações, há formação de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), o qual será emitido na forma gasosa.



O parque de tancagem de apoio às unidades de Desfluorização e Dessulfatação, terá a seguinte composição:

Tabela 19 – parque de tancagem.

| Insumos/produtos  | Dimensões |        | Volume tanque |                   |
|---|-----------|--------|---------------|-------------------|
| Tanque de ácido fosfórico concentrado<br>(Aço Carbono ASTM)   | Altura    | 11,00m | Útil          | 500m <sup>3</sup> |
|   | Diâmetro  | 8,00m  | Total         | 553m <sup>3</sup> |
| Tanque de ácido fosfórico desfluorizado<br>(Aço Carbono ASTM)   | Altura    | 11,00m | Útil          | 500m <sup>3</sup> |
|   | Diâmetro  | 8,00m  | Total         | 553m <sup>3</sup> |
| Tanque de ácido fosfórico dessulfatado<br>(Aço Carbono ASTM)  | Altura    | 11,00m | Útil          | 500m <sup>3</sup> |
|   | Diâmetro  | 8,00m  | Total         | 553m <sup>3</sup> |
| Tanque de ácido fluossilícico (H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> )<br>PRFV – Plástico Reforçado com Fibra de Vidro. | Altura    | 11,20m | Útil          | 120m <sup>3</sup> |
|   | Diâmetro  | 3,75m  | Total         | 124m <sup>3</sup> |

Fonte: RCA (CPEA/VALE, 2011).

Todos os tanques estarão inseridos em uma bacia única de contenção cujas dimensões foram estabelecidas conforme preconiza a NBR 7505/2000 da ABNT. Portanto a bacia de contenção deverá ter capacidade volumétrica de 664m<sup>3</sup>.

Com a implantação das Unidades de Desfluorização e Dessulfatação, não haverá aumento da geração de esgoto sanitário, os efluentes industriais serão reutilizados ou encaminhados para a Estação de Tratamento de Efluentes e as águas pluviais, encaminhadas para serem posteriormente utilizadas no processo industrial.

### 2.1.1. RESERVA LEGAL

Não se aplica.



## 2.2. AUTORIZAÇÃO PARA EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Não se aplica.

### 2.2.1. INTERVENÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Não se aplica.

## 2.3. UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Toda a água consumida no CIU é proveniente de uma captação superficial instalada nas margens do rio Grande, sendo este curso d'água, fonte de recurso hídrico. Uma vez que este curso d'água é de domínio da União, é de competência da Agência Nacional de Águas – ANA, a avaliação dos pedidos de e concessão do direito de uso de recurso hídrico.

Tabela 20 – consumo de água.

| Consumo Mensal | Vazão (m <sup>3</sup> /h) |
|----------------|---------------------------|
| Médio          | 800,00                    |
| Máximo         | 1280,00                   |

Fonte; RCA (CPEA, 2011).

Esta captação encontra-se devidamente outorgada, conforme Resolução ANA 062/2009.

Conforme informado nos estudos apresentados, a necessidade de água com a implantação das plantas de Desfluorização e Dessulfatação, será plenamente atendida com a disponibilidade hídrica apresentada na planta. Estima-se um consumo de 3,22m<sup>3</sup>/h de água durante operação das unidades.

Tabela 21 – consumo de água – Unidades de Desfluorização e Dessulfatação.

| Descrição       | Valor  | Unidade             |
|-----------------|--------|---------------------|
| Consumo de água | 3,22   | m <sup>3</sup> /h   |
|                 | 77,28  | m <sup>3</sup> /dia |
|                 | 25.888 | m <sup>3</sup> /ano |

Fonte; RCA (CPEA, 2011).

## 2.4. IMPACTOS IDENTIFICADOS

### 2.4.1. EMISSÃO ATMOSFÉRICA

A Etapa de Desfluorização do Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) é responsável pela geração de Tetrafluoreto de Silício (SiF<sub>4</sub>) gasoso. Durante o processo de Desfluorização, cerca de 50 a 60% do conteúdo de flúor presente no Ácido Fosfórico Bruto (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) é volatilizado na forma de SiF<sub>4</sub> (4,10kg SiF<sub>4</sub>/tonelada P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Alimentado).

Um sistema de exaustão promoverá a remoção deste contaminante do reator de Desfluorização, encaminhando a corrente gasosa para uma chaminé – fonte fixa de emissão atmosférica.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

A tabela abaixo apresenta resumidamente as características do efluente gasoso proveniente do Reator de Desfluorização (RE-1703).

Tabela 22 – Emissão de Flúor ( $\text{SiF}_6$ ).

| Descrição                              | Valor | Unidade               |
|--|-------|-----------------------|
| Vazão Mássica                          | 11283 | kg/h                  |
| Vazão Volumétrica                      | 12551 | $\text{m}^3/\text{h}$ |
| Vazão Mássica Flúor ( $\text{SiF}_6$ ) | 40,50 | kg/h                  |
| Vazão Mássica Água                     | 808   | kg/h                  |
| Densidade                              | 0,899 | $\text{kg/m}^3$       |
| Temperatura                            | 65    | °C                    |
| Umidade                                | 7,16  | %                     |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-007 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

A exaustão deste gás será promovida por um ventilador (CB-1709) instalado contínuo à linha (dutos) de exaustão.

O carregamento dos silos de estocagem de Diatomita ( $\text{SiO}_2$ ) e Calcário ( $\text{CaCO}_3$ ) será realizado por transporte pneumático, fazendo-se necessário a exaustão do ar de transporte dos insumos, provocando o arraste de material particulado (MP) para fora dos silos.

O reator de Dessulfatação é responsável pela emissão de  $\text{CO}_2$ , poluente gasoso gerado durante a reação de formação do Sulfato de Cálcio Meio Hidratado –  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Este poluente será emitido pelo reator, sem a necessidade de sistema de exaustão e fonte fixa de emissão – chaminé. A vazão mássica de  $\text{CO}_2$  prevista está apresentada na tabela abaixo:

Tabela 23 – Emissão de  $\text{CO}_2$ .

| Descrição     | Valor   | Unidade       |
|---------------|---------|---------------|
| Vazão Mássica | 263,00  | kg/h          |
|               | 6312    | kg/h          |
|               | 2114,52 | toneladas/ano |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-008 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

#### **2.4.2. EFLUENTES LÍQUIDOS SANITÁRIOS**

Conforme apresentado no RCA/PCA, não está previsto para Fase de Operação, aumento da demanda por mão de obra, uma vez que o número atual de operadores das unidades de fabricação de ácido fosfórico será suficiente para operar as unidades de Desfluorização e Dessulfatação do Ácido Fosfórico.

O CIU conta com rede de esgoto segregado e Estação de Tratamento de Esgoto exclusivo para este tipo de efluente. Após tratamento, estes efluentes são misturados ao circuito de águas do CIU e posteriormente submetidos à Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos Industriais – ETEL, em conjunto com os efluentes industriais.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

A estação de tratamento de esgoto existente no CIU consiste em tratamento biológico modalidade Lodos Ativados. Esta estação tem capacidade instalada para tratar 13m<sup>3</sup>/h de esgoto bruto. Os efluentes sanitário e industrial, tratados, são lançados no rio Grande.

Não foram apresentadas informações a respeito do aumento da mão de obra necessária durante a instalação do empreendimento, contudo, estes também deverão fazer uso da infra-estrutura de coleta e tratamento de esgoto existente no CIU.

#### **2.4.3. ÁGUAS PLUVIAIS**

As águas pluviais incidentes sobre a área onde serão instaladas as unidades de Desfluorização e Dessulfatação, em função da declividade da superfície, serão coletadas por canaletas presentes no entorno da área industrial, e direcionadas para a lagoa de recirculação.

#### **2.4.4. EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIALIS**

A Etapa de Desfluorização é responsável pela geração de Efluente Líquido Industrial denominado Ácido Fluossilícico (H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>), gerado durante a lavagem da corrente gasosa gerada pela reação entre o Óxido de Silício (polpa de Diatomita) e o Ácido Fosfórico Bruto (Concentrado, 52,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Na Etapa de Dessulfatação está prevista a geração de efluente ácido denominado Solução de Gesso Meio-hidratado (16% de CaSO<sub>4</sub>\*½H<sub>2</sub>O e 12% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), que será separado do ácido fosfórico dessulfatado no filtro prensa.

Tabela 24 – estimativa da geração de efluentes líquidos industriais

| Descrição   | Valor | Unidade           |
|---|-------|-------------------|
| Ácido Fluossilícico (H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> )                  | 0,22  | m <sup>3</sup> /h |
| Solução de Gesso Meio Hidratado (12% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 2,08  | m <sup>3</sup> /h |

Fonte; RCA (CPEA, 2011).

#### **2.4.5. RESÍDUOS SÓLIDOS**

A Etapa de Dessulfatação do Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) é responsável pela geração de resíduo sólido, denominado Gesso Meio-hidratado (*Hemi-hydrate*) – CaSO<sub>4</sub>\*½H<sub>2</sub>O. Este resíduo deverá ficar retido no filtro-prensa durante a etapa de separação do ácido fosfórico dessulfatado e retirado do mesmo, após os procedimentos previstos no Ciclo de Limpeza do Filtro (FL-1709A/B).

De acordo com o RCA/PCA, a taxa de geração de Gesso Meio-hidratado (*Hemi-hydrate*) – CaSO<sub>4</sub>\*½H<sub>2</sub>O será de 148kg/t de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Alimentado. Logo, é possível fazer as seguintes estimativas:

Tabela 25 – geração de Gesso Meio Hidratado (*Hemi-hydrate*) – CaSO<sub>4</sub>\*½H<sub>2</sub>O.

| Descrição  | Valor | Unidade        |
|--|-------|----------------|
| Taxa de Geração (por tonelada de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> alimentado).          | 148   | kg/tonelada    |
| Vazão Mássica de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Alimentado – desfluorizado (sulfato). | 10,01 | toneladas/hora |



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

|                |         |                |
|----------------|---------|----------------|
| Vazão de Gesso | 1,48    | toneladas/hora |
|                | 35,52   | toneladas/dia  |
|                | 12964,8 | toneladas/ano  |

Fonte: RCA (CPEA, 2011).

Está prevista a remoção do óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ) presente no efluente líquido gerado na lavagem dos gases emitidos na unidade de Desfluorização (reator de Desfluorização). Este resíduo ficará retido no Filtro Prensa (FL-1708A/B) que será instalado em linha com o primeiro conjunto (1º. Estágio) Lavador Venturi (do total de 03 conjuntos) e removido do mesmo, durante seu Ciclo de Limpeza.

Tabela 26 – geração de  $\text{SiO}_2$ .

| Descrição                       | Valor  | Unidade       |
|---------------------------------|--------|---------------|
| Vazão Mássica de $\text{SiO}_2$ | 11,00  | kg/hora       |
|                                 | 264,00 | kg/dia        |
|                                 | 88,44  | toneladas/ano |

Fonte: RCA (CPEA, 2011).

#### 2.4.6. RUÍDOS

Em observância a este impacto, foi protocolado junto ao processo Laudo Técnico de Avaliação de Ruídos no entorno do empreendimento.

As avaliações foram realizadas no dia 06 de dezembro de 2010, em 11 pontos distribuídos no perímetro da empresa (área de 466,31ha), no lado externo aos limites do empreendimento, a uma distância de 1,50m e altura de 1,20m. As avaliações tiveram início às 13horas e 30 minutos e foram finalizadas às 16horas e 30 minutos.

As Os valores obtidos estão dispostos na tabela abaixo.

Tabela 27 – Valores Obtidos na Avaliação de Ruídos.

| Ponto | Coordenadas | Nível de ruído dB(A) |
|-------|-------------|----------------------|
| 1     | 7.785.892   | 51,9                 |
| 2     | 7.786.399   | 53,8                 |
| 3     | 7.787.119   | 51,5                 |
| 4     | 7.787.663   | 49,6                 |
| 5     | 7.787.903   | 46,8                 |
| 6     | 7.787.621   | 43,3                 |
| 7     | 7.787.595   | 46,5                 |
| 8     | 7.787.014   | 54,3                 |
| 9     | 7.786.611   | 42,9                 |
| 10    | 7.786.292   | 52,9                 |
| 11    | 7.785.961   | 48,2                 |

Fonte: RCA/PCA (Francisco de Assis da Silva Jr., Engenheiro de Segurança do Trabalho).

A NBR 10151/2000 – Acústica, *Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, Procedimento* – da ABNT, fixa as condições exigíveis da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

O Nível de Critério de Avaliação (NCA) para ambientes externos está indicado na Tabela 24 (extraída da NBR 10151/2000 da ABNT).

Tabela 28 – Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A).

| <b>Tipos de Áreas</b>   | <b>Diurno</b> | <b>Noturno</b> |
|---|---------------|----------------|
| Áreas de sítios e fazendas.   | 40            | 35             |
| Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas. | 50            | 45             |
| Área mista, predominantemente residencial.                          | 55            | 50             |
| Área mista, com vocação comercial e administrativa.                 | 60            | 55             |
| Área mista, com vocação recreacional.                               | 65            | 55             |
| Área predominantemente industrial.                                  | 70            | 60             |

Fonte: Tabela 1, da NBR 10151/2000 da ABNT.

O Complexo Industrial de Uberaba (CIU) da empresa VALE Fertilizantes S/A está instalado no Distrito Industrial III do Município de Uberaba.

Conforme apresentado na Tabela 23, os valores obtidos durante avaliação realizada em dezembro/2010, período diurno, foi inferior aos valores estabelecidos para áreas predominantemente industriais.

Com relação à avaliação noturna, o laudo elaborado pelo Engenheiro de Segurança do Trabalho Francisco de Assis da Silva Júnior – CREA 90384/D – destaca que, devido os resultados obtidos no período compreendido entre 6horas (AM) e 22horas (PM) terem sido inferiores a 60dB(A), não foi necessário avaliar o nível de ruído compreendido entre os 22horas (PM) e 6horas (AM) – período noturno.

Os resultados foram satisfatórios e refletem a realidade do empreendimento anterior à instalação das unidades de Desfluorização e Dessulfatação. Levando em conta o porte do CIU e as unidades industriais instaladas no interior do complexo, e o porte das unidades objetos deste processo de regularização ambiental, espera-se que estes níveis não sejam excedidos.

A VALE Fertilizantes S/A propõe realizar anualmente a avaliação dos ruídos entorno do empreendimento, com especial atenção ao ponto 09, uma vez que este local refere-se ao ponto mais próximo da área onde serão instaladas as unidades de Desfluorização e Dessulfatação.

## **2.5. MEDIDAS MITIGADORAS**

### **2.5.1. EMISSÃO ATMOSFÉRICA**

A Unidade de Desfluorização do Ácido Fosfórico Bruto (52,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – reator de Desfluorização – será responsável pela emissão de corrente gasosa contendo Tetrafluoreto de Silício (SiF<sub>4</sub>) através de fonte fixa de emissão atmosférica (chaminé). A vazão dos gases de aproximadamente 12551m<sup>3</sup>/h, contendo 41,9kg/h de SiF<sub>4</sub> (carga de flúor).



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Está prevista a instalação de um Sistema Lavador de Gases composto por três conjuntos (estágios) Venturi/Lavador de Gases em série, sendo que um dos lavadores contará com Separador Ciclônico de gotas. Os gases serão lavados com solução de ácido fluossilício ( $H_2SiF_6$ ) que será mantido em recirculação nos 03 estágios.

Tabela 29 – equipamentos do Sistema Lavador de Gases.

| Equipamentos |                    | TAG     | Vazão dos Gases de Processo |
|--------------|--------------------|---------|-----------------------------|
| 1º Estágio   | Venturi            | VS-1701 | 12551m <sup>3</sup> /h      |
|              | Lavador de Gases   | VA-1712 | 12551m <sup>3</sup> /h      |
| 2º Estágio   | Venturi            | VS-1702 | 13116m <sup>3</sup> /h      |
|              | Lavador de Gases   | VA-1713 | 13116m <sup>3</sup> /h      |
| 3º Estágio   | Venturi            | VS-1703 | 13109m <sup>3</sup> /h      |
|              | Separador de Gotas | SE-1707 | 13109m <sup>3</sup> /h      |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

Associado a cada um dos estágios existiram tanques de recepção dos efluentes de lavagem dos gases e bombas de recirculação no sistema, quais sejam:

Tabela 30 – equipamentos do processo de Desfluorização.

| Equipamento       | TAG     | Dimensões    |            | Volume/Capacidade |
|-------------------|---------|--------------|------------|-------------------|
|                   |         | Diâmetro (m) | Altura (m) |                   |
| Tanque 1º Estágio | TQ-1728 | 2,5          | 1,5        | 6m <sup>3</sup>   |
| Tanque 2º Estágio | TQ-1729 | 2,5          | 1,5        | 6m <sup>3</sup>   |
| Tanque 3º Estágio | TQ-1731 | 2,5          | 1,5        | 6m <sup>3</sup>   |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

Do Tanque TQ-1728, a solução de Ácido Fluossilícico ( $H_2SiF_6$ ) será bombeada para um filtro prensa (FL-1708A/B) para remoção de sílica e posterior estocagem no Tanque TQ-1726.

Os detalhes do sistema de captação do Ácido Fluossilícico e posterior estocagem estão descritos nas tabelas seguintes.

Tabela 31 – equipamentos associados ao Sistema Lavador de Gases.

| Equipamento                 | TAG      | Características                |                                 | Volume/Capacidade |
|-----------------------------|----------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Tanque 1º Estágio           | TQ-1728  | Ø: 2,5m                        | H: 1,5m                         | 6m <sup>3</sup>   |
| Filtro Prensa Automático    | FL-1708A | $Q_{Med}$ (8m <sup>3</sup> /h) | $Q_{Max}$ (10m <sup>3</sup> /h) | 816,5 Litros      |
|                             | FL-1708B | $Q_{Med}$ (8m <sup>3</sup> /h) | $Q_{Max}$ (10m <sup>3</sup> /h) | 816,5 Litros      |
| Tanque estocagem $H_2SiF_6$ | TQ-1726  | Ø: 3,75m                       | H: 11,2m                        | 120m <sup>3</sup> |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

Tabela 32 – caracterização das correntes de saída do Filtro Prensa FL-1708A/B.

| Parâmetros           | Corrente $H_2SiF_6$   | Corrente $SiO_2$      |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Vazão Mássica        | 245,00kg/h            | 11,00kg/h             |
| Vazão Volumétrica    | 0,21m <sup>3</sup> /h | -                     |
| Densidade ( $\rho$ ) | 1187kg/m <sup>3</sup> | 2650kg/m <sup>3</sup> |
| Vazão Mássica Flúor  | 40,50kg/h             | -                     |
| Vazão Mássica Água   | 193,80kg/h            | -                     |
| Vazão Mássica Sílica |                       | 11,00kg/h             |
| Destino/Disposição   | TQ-1726 (estocagem)   | Baia de estocagem.    |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-007 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Todos os equipamentos supracitados – que compõem o Sistema Lavador de Gases – estarão inseridos em uma bacia de contenção associada a um *sump-tank*, para captação das perdas, extravasamentos e respingos, e posterior reaproveitamento ou tratamento – ETEL.

O *sump-tank* será subterrâneo, com uma profundidade de 3m, volume total de 25m<sup>3</sup>, construído em concreto e revestido com material antiácido, dotado de medidor de nível tipo radar, de modo a evitar o transbordamento do mesmo.

Os gases tratados serão emitidos para atmosfera através de Chaminé – fonte fixa de emissão atmosférica. As características da chaminé estão apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 33 – caracterização da fonte fixa de emissão atmosférica.

| Equipamentos | TAG            | Características            |                        |
|--------------|----------------|----------------------------|------------------------|
| Chaminé      | <b>CH-1702</b> | Diâmetro ( $\varnothing$ ) | 0,55m                  |
|              |                | Altura (H)                 | 40m                    |
|              |                | Vazão (Q)                  | 13109m <sup>3</sup> /h |
| Ventilador   | <b>CB-1709</b> | Vazão (Q)                  | 13110m <sup>3</sup> /h |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

As correntes gasosas que circulam no Sistema Lavador de Gases e suas respectivas composições (concentração de flúor) estão apresentadas na Tabela 33.

Tabela 34 – redução de flúor da corrente gasosa por estágio (Sistema Lavador de Gases).

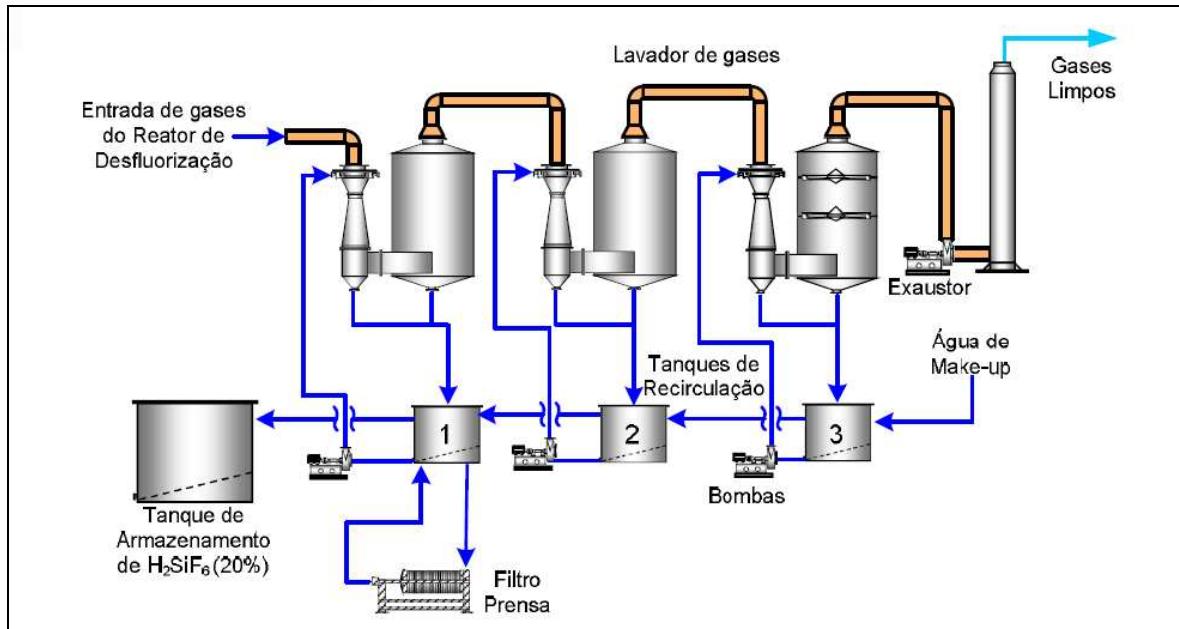
| Parâmetros                  | 1º Estágio              | 2º Estágio              | 3º Estágio              | Chaminé (CH-1702)       |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Vazão Mássica.              | 11283 kg/h              | 11844 kg/h              | 11838 kg/h              | 11838 kg/h              |
| Vazão Volumétrica.          | 12551 m <sup>3</sup> /h | 13116 m <sup>3</sup> /h | 13109 m <sup>3</sup> /h | 13109 m <sup>3</sup> /h |
| <b>Vazão Mássica Flúor.</b> | <b>40,5 kg/h</b>        | <b>4,6 kg/h</b>         | <b>0,23 kg/h</b>        | <b>0,012 kg/h</b>       |
| Vazão Mássica Água.         | 808 kg/h                | 1362,7 kg/h             | 1362 kg/h               | 1362 kg/h               |
| Umidade.                    | 7,16%                   | 11,5%                   | 11,5%                   | 11,5%                   |
| Temperatura.                | 65°C                    | 55°C                    | 55°C                    | 55°C                    |

Fonte: Fluxograma de Processo DES-CIU-170-20-007 (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).

Figura 1 – Sistema Lavador de Gases.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável



Fonte: PCA/2011 (CPEA/VALE).

Levando em conta a vazão mássica de flúor na corrente gasosa retirada do reator (RE-1703) – gases de entrada do 1º Estágio – e a vazão mássica do mesmo poluente na corrente gasosa emitida através da chaminé (CH-1702), o Sistema Lavador de Gases proposto terá uma eficiência de remoção de 99,97% do poluente gerado (flúor).

Quanto à vazão mássica de Flúor na Chaminé – 0,012kg/h – é importante observar que não há padrão de emissão para este processo produtivo – Desfluorização do Ácido Fosfórico. Contudo, a Resolução CONAMA 382/2006 estabelece padrão de emissão de Fluoretos Totais para fontes fixas associadas à produção de fertilizantes.

É importante ressaltar que o parâmetro Fluoretos Totais se apresenta geralmente sob a forma de HF (Fluoreto de Hidrogênio) e  $\text{SiF}_4$  (Tetrafluoreto de Silício).

Tabela 35 – imites de emissão para poluente Fluoretos Totais gerados na produção de fertilizantes e ácido fosfórico.

| Unidade de Produção                          | Fontes de Emissão                   | Fluoretos Totais                            | Material Particulado |
|--|-------------------------------------|---|----------------------|
| Fertilizantes fosfatados (exceto MAP e DAP). | Acidulação/ Granulação              | 0,1kg/t $\text{P}_2\text{O}_5$ Alimentado.  | 75mg/Nm <sup>3</sup> |
| Fertilizantes fosfatados, MAP e DAP.         | Neutralização, Amoniação/Granulação | 0,03kg/t $\text{P}_2\text{O}_5$ Alimentado. | 75mg/Nm <sup>3</sup> |
|  | Secadores/ Resfriadores             |   |                      |
| Ácido Fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). | Filtração                           | 0,04kg/t $\text{P}_2\text{O}_5$ Alimentado. | 75mg/Nm <sup>3</sup> |
|  | Concentração                        |   |                      |

Fonte: Resolução CONAMA 382/2006, ANEXO XII.

Observa-se que os limites foram estabelecidos por Tonelada de  $\text{P}_2\text{O}_5$  Alimentado. O Sistema Lavador de Gases foi projetado para alcançar uma vazão mássica de 0,012kg/h de Flúor.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Uma vez que a Planta de Dessulfatação foi projetada para beneficiar 18933kg/h (18,93t/h) de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> contendo 9940kg/h (9,94t/h) de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (52,5% em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), logo, o Sistema Lavador de Gases projetado deverá emitir 0,0012kg Fluoretos Totais (SiF<sub>4</sub>)/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Alimentado, taxa mássica inferior aos padrões estabelecidos por lei.

Considerando que as unidades objetos de análise deste processo de licenciamento são responsáveis pela fabricação de Ácido Fosfórico Desfluorizado e Dessulfatado, esta equipe sugere como padrão de emissão a adoção dos valores estabelecidos para Fabricação de Ácido Fosfórico na Resolução CONAMA 382/2006, em seu ANEXO XII, quais sejam 0,04kg/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Alimentado (Fluoretos) e 75mg/Nm<sup>3</sup> (Material Particulado).

É importante observar que o cumprimento dos padrões adotados será avaliado somente na fase de operação da Unidade de Desfluorização.

Porém, faz-se necessário mencionar que o projeto prevê uma emissão de fluoretos totais bem inferior ao padrão proposto, 0,0012kg/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> diante de 0,04kg/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ou seja, 33 vezes inferior ao valor estabelecido, o que poderia refletir na determinação de uma emissão mais restritivo.

Levando em conta, que o CIU é compreendido por diversas chaminés responsáveis pela emissão deste poluente – Fluoretos Totais (Unidades de Fabricação de Ácido Fosfórico e Fertilizantes Fosfatados), reduzir a emissão de novas fontes fixas, ou seja, aumentar a eficiência de remoção dos Sistemas Lavadores de Gases, pode refletir positivamente no efeito sinérgico das fontes fixas existentes no complexo na qualidade do ar de entorno. Contudo, o empreendedor salienta que a eficiência de projeto será comprovada após o *start-up* da planta, quando os parâmetros operacionais serão ajustados, existindo, portanto, o risco de um padrão mais restritivo não ser alcançado.

Diante do exposto, esta equipe sugere que o padrão estabelecido seja revisto quando da renovação da Licença de Operação das Unidades de Desfluorização e Dessulfatação, que deverá ser emitida posterior à conclusão das obras de instalação.

Para as emissões provenientes do carregamento dos silos de Diatomita (SiO<sub>2</sub>), SL-1702, e Calcário (CaCO<sub>3</sub>), SL-1701, estão previstos Filtros tipo Cartucho (*Bin-vent*, ou Filtro de Ventilação dos Silos), para retenção do Material Particulado carregado junto com o ar de transporte dos insumos até os respectivos silos.

Tabela 36 – medidas de controle previstas para os silos de estocagem.

| Poluente     | Fonte de Emissão  | TAG     | Medida de Controle   | TAG     |
|--------------|-------------------|---------|----------------------|---------|
| MP Diatomita | Silo de Diatomita | SL-1702 | Filtro tipo Cartucho | FL-1707 |
| MP Calcário  | Silo de Calcário  | SL-1701 | Filtro tipo Cartucho | FL-1706 |

Fonte: RCA/2011, Lista de Equipamentos (CPEA/VALE/DEVEMADA Engenharia).



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Após saturação dos cartuchos, os mesmos deverão ser substituídos em função da perda de carga provocada pelo material particulado retido nos elementos filtrantes. Não haverá chaminé associada aos Filtros tipo Cartucho – filtro de ventilação dos silos.

Insta ressaltar que estes elementos filtrantes são necessários à operação de sistemas pneumáticos, e os mesmos não estarão associadas chaminés – fontes fixas de emissão. Assim não será possível realizar amostragem e confrontação dos valores de campo com padrões de emissão de Material Particulado estabelecidos por lei – 150mg/Nm<sup>3</sup> (DN COPAM 01/92, Fontes Não Listadas). Contudo, entende-se que estes elementos são essenciais ao desempenho ambiental do empreendimento.

O CO<sub>2</sub> produzido no processo de Dessulfatação será removido do reator via duto de exaustão (suspiro), sem o uso de ventilador/exaustor – exaustão forçada. Não haverá chaminé associado à Unidade de Dessulfatação.

### **2.5.2. EFLUENTES LÍQUIDOS**

O Ácido Fluossilícico (H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>), efluente gerado no Lavador de Gases que será instalado na Unidade de Desfluorização – compreendido por três conjuntos Lavador Venturi – será estocado em tanque previsto no projeto – Volume de 120m<sup>3</sup> – para posterior comercialização.

Os 03 estágios (conjuntos Lavador Venturi) estão interligados entre si para promoverem a recirculação de solução de Ácido Fluossilícico (H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>) no Lavador de Gases e remover o SiF<sub>4</sub> da corrente gasosa. As concentrações de H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> diminuem à medida que a corrente gasosa passa através dos estágios. Quando a solução de Ácido Fluossilícico atingir a concentração de 20% de H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> esta solução deverá ser retirada do tanque do 1º Estágio bombeado para armazenamento e posterior comercialização, fazendo-se necessária a reposição de água limpa no Sistema Lavador de Gases – make-up no 3º Estágio.

O CIU ainda possui circuito de efluentes líquidos e Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (ETEL) que poderá receber águas ácidas contendo baixas concentrações de H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> e tratá-las para ser lançado no corpo hídrico receptor rio Grande. O lançamento de efluente encontra-se devidamente outorgado.

A Solução de Gesso Meio Hidratado (16% de CaSO<sub>4</sub>\*½H<sub>2</sub>O e 12% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) previsto para ser gerado na Etapa de Dessulfatação do Ácido Fosfórico será enviado para recirculação nos Reatores de Fabricação de Ácido Fosfórico (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) – Unidades U-150, U-160, U-170 e U-190 – para reaproveitamento do conteúdo presente na referida solução.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

### **2.5.3. RESÍDUOS SÓLIDOS**

O gesso meio-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) gerado na etapa de Dessulfatação do Ácido Fosfórico – $\text{H}_3\text{PO}_4$ , com 53% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 0,8% de  $\text{SO}_4$  – e retido no Filtro-Prensa (FP), será removido do mesmo equipamento na etapa denominada Ciclo de Limpeza.

Após o Ciclo de Limpeza, o gesso meio-hidratado – denominado torta recuperada – contendo 25% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (0,33 toneladas), deverá ser contido (estocado) em um tanque, denominado tanque de repolpagem (formação de nova polpa), onde permanecerá por um tempo de residência de 3 horas – tempo de cura, período suficiente para transformar o gesso meio-hidratado em gesso di-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

Vencido o tempo de cura, a polpa de gesso di-hidratado (contendo 30% de sólidos), por meio de bombeamento (bomba de baixa vazão) será encaminhado para os reatores de produção de ácido fosfórico. De acordo com o RCA (CPEA/VALE, 2011), esta contribuição é insignificante, diante das dimensões dos reatores de fabricação de ácido fosfórico.

A sílica, resíduo gerado na etapa de Desfluorização do Ácido Fosfórico e separado do efluente do lavador de gases via Filtro-Prensa (FP) previsto na 1ª Etapa/Conjunto Lavador Venturi, será encaminhado para a Unidade de Produção de MAP (Fosfato Monoamônio Granulado e Farelado) – U-230, e consumido como insumo fertilizante.

A Tabela 37 abrange as taxas de geração dos resíduos supracitados bem como determinada a destinação dos mesmos.

Tabela 37 – Geração de Resíduos Sólidos.

| <b>Nome do Resíduo.</b>    | <b>Equipamento ou operação geradora do resíduo.</b>         | <b>Taxa Máxima de Geração.</b> | <b>Destino do Resíduo Gerado.</b>            |
|----------------------------|---|--------------------------------|--|
| Sílica ( $\text{SiO}_2$ ). | Filtro prensa do sistema Lavador de Gases – Desfluorização. | <b>11kg/h</b>                  | Reprocesso na Unidade de Fertilizantes U230. |
| Gesso Meio-hidratado.      | Filtro prensa final do processo de Dessulfatação.           | <b>1,56t/h</b>                 | Recirculação nos reatores de ácido fosfórico |

Fonte: PCA/2011 (CPEA/VALE Fertilizantes S/A).

### **2.6. MEDIDAS COMPENSATÓRIAS**

Não se aplica.

### **2.7. CONTROLE PROCESSUAL**

O processo encontra-se formalizado e instruído corretamente no tocante à legalidade processual, haja vista a apresentação dos documentos necessários e exigidos pela legislação ambiental em vigor, conforme enquadramento no disposto da Deliberação Normativa COPAM no. 74/2004.



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

Com relação local e o tipo de atividade desenvolvida pelo empreendimento, ressalta-se que o mesmo encontra-se em conformidade com as leis e os regulamentos administrativos municipais, conforme declaração emitida pela Prefeitura Municipal de Uberaba.

### **3. CONCLUSÃO**

A equipe de análise deste processo, do ponto de vista técnico e jurídico, opina pelo deferimento da concessão da **Licença Prévia e Licença de Instalação**, concomitantes, com **prazo de validade de 02 (dois) anos**, para o empreendimento **Unidade de Dessulfatação e Desfluorização do Ácido Fosfórico**, localizado no Complexo Industrial de Uberaba da empresa VALE Fertilizantes S/A, no Distrito Industrial III, Estrada da Cana, s/nº, KM 11, no Município de Uberaba, aliadas às condicionantes listadas no Anexo Único, e ouvida a Unidade Regional Colegiada do Conselho Estadual de Política Ambiental do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Cabe esclarecer que a SUPRAM TM AP não possui responsabilidade técnica sobre os projetos dos sistemas de controle ambiental e programas de monitoramento aprovados para a fase de implantação, sendo a execução, operação, comprovação de eficiência e/ou gerenciamento dos mesmos, de inteira responsabilidade da própria empresa, seu projetista e/ou prepostos.

**Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção pelo requerente de outras licenças legalmente exigíveis.**

**Ressalta-se ainda que as revalidações das licenças ambientais, deverão ser efetuadas 90 (noventa) dias antes de seu vencimento.**

**Eventuais pedidos de alteração nos prazos de cumprimento das condicionantes estabelecidos nos anexos deste Parecer Único poderão ser resolvidos junto à própria SUPRAM TMAP, mediante análise técnica e jurídica, desde que não alterem o mérito/ conteúdo das condicionantes.**

Opina-se ainda que a observação acima conste do Certificado de Licenciamento Ambiental.

|                                     |             |                   |
|-------------------------------------|-------------|-------------------|
| <b>Data:</b> 20 de outubro de 2011. |             |                   |
| <b>Equipe Interdisciplinar:</b>     | <b>MASP</b> | <b>Assinatura</b> |
| Evandro de Abreu Fernandes Júnior   | 1.155.586-9 |                   |
| Luciene Oliveira de Paula           | 1.198.226-1 |                   |
| Franklin de Almeida Costa           | 1.197.575-2 |                   |
| Hugo França Pacheco                 | 1.251.032-7 |                   |
| Kamila Borges Alves (Ciente)        | 1.151.726-5 |                   |
| José Roberto Venturi (Ciente)       | 1.198.078-6 |                   |



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

## ANEXO I

| Processo COPAM Nº: 00042/1978/030/2011   | Classe/Porte: 3/M   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| Empreendimento: VALE FERTILIZANTES S/A.  |   |                                |
| Atividade: <b>FABRICAÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO ASSOCIADA À PRODUÇÃO DE ADUBOS FERTILIZANTES (Ácido Fosfórico Desfluorizado e Dessulfatado).</b> |   |                                |
| Endereço: Estrada da Cana, s/nº.   |   |                                |
| Localização: Distrito Industrial III.  |   |                                |
| Município: Uberaba.  |   |                                |
| Referência: CONDICIONANTES DA LICENÇA  | VALIDADE: 02 Anos   |                                |
| ITEM   | DESCRIÇÃO   | PRAZO*                         |
| 1  | Apresentar atestado de vistoria do corpo de bombeiros militar.  | Formalização do Processo de LO |
| 2  | Apresentar Estudo de Análise Quantitativa de Risco (AQR) das instalações/unidades de Desfluorização e Dessulfatação de Ácido Fosfórico, de forma a identificar, quantificar e mapear as hipóteses acidentais levantadas, com potencial para provocar danos aos funcionários, à população de entorno e ao meio ambiente. | Formalização do Processo de LO |
| 3  | Comunicar à SUPRAM TM AP a respeito de qualquer modificação nos equipamentos e nos processos a serem instalados no empreendimento.  | Formalização do Processo de LO |