

## ANEXO I

## ESPECIFICAÇÕES DOS FERTILIZANTES MINERAIS SIMPLES

Atualização em 09/11/2020

| FERTILIZANTE                                                                                      | GARANTIA MÍNIMA               |                                          | OBTENÇÃO                                                                                   | OBSERVAÇÃO                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   | TEOR E FORMA DO NUTRIENTE     | SOLUBILIDADE DO NUTRIENTE/ GRANULOMETRIA |                                                                                            |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Amônio<br>( $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ )                                              | 16% de N                      | Nitrogênio solúvel em água               | Obtido pela reação da amônia com Ácido Acético                                             |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Cálcio<br>( $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )   | 18% de Ca                     | Cálcio solúvel em água                   | Reação de Ácido Acético com Calcita.                                                       |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Cobalto<br>( $\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) | 18% de Co                     | Cobalto solúvel em água                  | Reação de Ácido Acético e Óxido de Cobalto                                                 |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Cobre<br>( $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )   | 23% de Cu                     | Cobre solúvel em água                    | Reação de Ácido Acético e Óxido de Cobre                                                   |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Ferro<br>( $\text{FeOH}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ )                           | 23% de Fe                     | Ferro teor total                         | Reação de Ácido Acético com Hematita.                                                      |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Magnésio<br>( $\text{Mg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ )                          | 13% de Mg                     | Magnésio solúvel em água                 | Reação de Ácido Acético com Magnesita.                                                     |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Manganês<br>( $\text{Mn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ )                          | 25% de Mn                     | Manganês solúvel em água                 | Reação de Ácido Acético com Óxido Manganoso.                                               |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Potássio<br>( $\text{KC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ )                                      | 38% de $\text{K}_2\text{O}$   | Potássio solúvel em água                 | Reação de Ácido Acético com Potassa.                                                       |                                                                                                                                                                    |
| Acetato de Zinco<br>( $\text{Zn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ )                             | 28% de Zn                     | Zinco solúvel em água                    | Reação de Ácido Acético com Óxido de Zinco.                                                |                                                                                                                                                                    |
| Ácido Bórico<br>( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )                                                       | 17% de B                      | Boro solúvel em água                     | Obtenção a partir de Borato de Sódio ou Cálcio, tratado com Ácido Sulfúrico ou Clorídrico. |                                                                                                                                                                    |
| Ácido Fosfórico<br>( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )                                                    | 40% de $\text{P}_2\text{O}_5$ | $\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em água   | Reação da rocha fosfática com Ácido Sulfúrico.                                             |                                                                                                                                                                    |
| Alga Marinha<br>Lithothamnium.                                                                    | 32% de Ca<br>2% de Mg         | Cálcio e Magnésio teores totais.         | Extração e moagem a pó de depósitos naturais de algas marinhas lithothamnium.              | Especificação de natureza física: Pó.<br>Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado |

|                                                                           |                         |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           |                         |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                            | agente desagregante.                                                                                                                                                                                                 |
| Amônia Anidra                                                             | 82% de N                | Nitrogênio (N) teor total<br>N na forma amoniacal (NH <sub>3</sub> ) | Síntese catalítica entre o Nitrogênio do ar atmosférico e o Hidrogênio proveniente do craqueamento de hidrocarboneto.                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                      |
| Aquamônia                                                                 | 10% de N                | Nitrogênio (N) teor total<br>N na forma amoniacal (solução aquosa)   | Reação da Amônia Anidra com água.                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |
| Bicarbonato de Amônio (NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub> )                 | 17,5% de N              | Nitrogênio (N) teor total<br>N na forma amoniacal.                   | Reação da amônia e gás carbônico em meio aquoso.                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                      |
| Bicarbonato de Potássio (KHCO <sub>3</sub> )                              | 30% de K <sub>2</sub> O | Potássio (K <sub>2</sub> O) teor solúvel em água                     | Reação do carbonato de potássio com dióxido de carbono e água                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                      |
| Borato de Monoetanolamina                                                 | 8% de B                 | Boro solúvel em água                                                 | Éster de Ácido Bórico com monoetanolamina                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      |
| Borato de zinco (2ZnO.3B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .nH <sub>2</sub> O)  | 14% de B<br>29% de Zn   | Boro teor total<br>Zinco teor total                                  | Reação do óxido de zinco com ácido bórico                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      |
| Bórax (Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> . nH <sub>2</sub> O) | 10% de B                | Boro teor total                                                      | a) a partir da reação do Anidrido Bórico com Hidróxido de Sódio.<br>b) a partir da reação a quente de ácido bórico com metaborato de sódio (2 H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> + 2 NaBO <sub>2</sub> --> Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> + 3 H <sub>2</sub> O) |                                                                                                                                                                                                                      |
| Borra de Enxofre                                                          | 50% de S                | Enxofre teor total.                                                  | A partir do beneficiamento (secagem, moagem e peneiramento) do material resultante da filtração de Enxofre utilizado na produção de Ácido Sulfúrico.                                                                                                                       | Esse produto pode ser dispensado de registro quando, na condição de material secundário e mediante autorização do MAPA, for comercializado tal qual para estabelecimento produtor de fertilizante como matéria-prima |

|                                                     |                                          |                                                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                                          |                                                                                                    |                                                                                                                                                          | para a fabricação de Borra de Enxofre ou outro fertilizante.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Borra de Fosfato de Ferro e Zinco                   | 20% de $P_2O_5$<br>10% de Fe<br>3% de Zn | $P_2O_5$ teor total e mínimo de 18% $P_2O_5$ solúvel em CNA + água.<br>Zinco e Ferro teores totais | A partir do beneficiamento (secagem e moagem) do material sedimentado neutralizado, oriundo do tratamento de chapa metálica com ácido fosfórico e zinco. | Esse produto pode ser dispensado de registro quando, na condição de material secundário e mediante autorização do MAPA, for comercializado tal qual para estabelecimento produtor de fertilizante como matéria-prima para a fabricação de Borra de Fosfato de Ferro e Zinco ou outro fertilizante. |
| Carbonato de Cálcio<br>( $CaCO_3$ )                 | 32% de Ca                                | Cálcio teor total na forma de Carbonato.                                                           | 1) moagem e tamisação da rocha calcária calcítica;<br>2) precipitação do leite de cal;<br>3) moagem de conchas marinhas.                                 | Especificação de natureza física: pó.<br>Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante. Pode conter até 3% de Mg.                                                                                  |
| Carbonato de Cálcio e Magnésio<br>( $CaMg)(CO_3)_2$ | 18% de Ca<br>3% de Mg                    | Cálcio e Magnésio teores totais na forma de Carbonato.                                             | Moagem e tamisação da rocha calcária dolomítica                                                                                                          | Especificação de natureza física: pó.<br>Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante.                                                                                                            |
| Carbonato de Cobalto<br>( $CoCO_3$ )                | 42% de Co                                | Cobalto teor total.                                                                                | A partir da reação do $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ com Carbonato de Sódio.                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Carbonato de Cobre<br>( $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ )   | 48% de Cu                                | Cobre teor total.                                                                                  | A partir da reação de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ com Carbonato de Sódio.                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                        |                         |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carbonato de Ferro<br>(FeCO <sub>3</sub> )                                                             | 41% de Fe               | Ferro teor total.                                                                                                                     | A partir da reação de FeCl <sub>2</sub> com Carbonato de Sódio.                                                                                    |                                                                                                                                                                                         |
| Carbonato de Magnésio<br>(MgCO <sub>3</sub> )                                                          | 25% de Mg               | Magnésio teor total.                                                                                                                  | Moagem e tamisação da Magnesita.                                                                                                                   | Especificação de natureza física: pó.<br>Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante. |
| Carbonato de Manganês<br>(MnCO <sub>3</sub> )                                                          | 40% de Mn               | Manganês teor total.                                                                                                                  | A partir da reação de Sulfato de Manganês (MnSO <sub>4</sub> ) com Carbonato de Sódio ou Bicarbonato de Amônio (NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub> ) |                                                                                                                                                                                         |
| Carbonato de Níquel<br>(NiCO <sub>3</sub> )                                                            | 39% de Ni               | Níquel teor total.                                                                                                                    | Reação do Sulfato de Níquel com Carbonato de Sódio com posterior purificação.                                                                      |                                                                                                                                                                                         |
| Carbonato de Potássio<br>(K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )                                             | 66% de K <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O solúvel em água.                                                                                                     | Precipitação do Cloreto de Potássio (KCl) com Bicarbonato de Sódio (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )                                              |                                                                                                                                                                                         |
| Carbonato de Zinco<br>(ZnCO <sub>3</sub> )                                                             | 49% de Zn               | Zinco teor total.                                                                                                                     | A partir da reação de ZnSO <sub>4</sub> com Carbonato de Sódio                                                                                     |                                                                                                                                                                                         |
| Cianamida de cálcio                                                                                    | 18% de N<br>26% de Ca   | Nitrogênio teor total com, no mínimo, de 75% na forma cianamídica, podendo conter até 3% de Nitrogênio na forma de Nitrato de Cálcio. | A partir da reação de carbeto de cálcio com nitrogênio com adição de nitrato.                                                                      |                                                                                                                                                                                         |
| Citrato de Potássio<br>(K <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> .H <sub>2</sub> O) | 42% de K <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O solúvel em água.                                                                                                     | Por meio da reação do Ácido Cítrico com o Hidróxido de Potássio ou Carbonato de Potássio.                                                          |                                                                                                                                                                                         |
| Cloreto Cúprico<br>(CuCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O )                                             | 20% de Cu               | Cobre solúvel em água.                                                                                                                | Reação do Carbonato de Cobre com Ácido Clorídrico.                                                                                                 | Mínimo de 23% de Cloro (Cl).                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                   |                                   |                                                                                  |                                                                                                             |                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cloreto de Amônio (NH <sub>4</sub> Cl)                                                                                            | 25% de N                          | O Nitrogênio deverá estar na forma Amoniacal.                                    | 1) Neutralização do Ácido Clorídrico por Amônia.<br>2) Reação entre Carbonato de Amônio e Cloreto de Sódio. | Mínimo de 62% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto de Cálcio (CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O)                                                                          | 24% de Ca                         | Cálcio solúvel em água.                                                          | Reação do Óxido de Cálcio com Ácido Clorídrico.                                                             | Mínimo de 43% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto de Cobalto (CoCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O)                                                                         | 34% de Co                         | Cobalto solúvel em água.                                                         | Reação do Carbonato de Cobalto com Ácido Clorídrico.                                                        | Mínimo de 40% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto de Magnésio (MgCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O)                                                                        | 10% de Mg                         | Magnésio solúvel em água.                                                        | Reação de Óxido de Magnésio (MgO) com Ácido Clorídrico.                                                     | Mínimo de 26% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto de Manganês (MnCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O)                                                                        | 25% de Mn                         | Manganês solúvel em água.                                                        | A partir da reação de Óxido de Manganês (MnO <sub>2</sub> ) com Ácido Clorídrico                            | Mínimo de 32% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto de Potássio (KCl)                                                                                                         | 50% de K <sub>2</sub> O           | K <sub>2</sub> O solúvel em água.                                                | A partir de sais brutos de Potássio por dissoluções seletivas, flotação ou outros métodos de separação.     | Mínimo de 39% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto de Zinco (ZnCl <sub>2</sub> )                                                                                             | 24% de Zn                         | Zinco solúvel em água.                                                           | A partir da reação de Óxido de Zinco (ZnO) com Ácido Clorídrico.                                            | Mínimo de 26% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto Férrico (FeCl <sub>3</sub> .6H <sub>2</sub> O)                                                                            | 15% de Fe                         | Ferro solúvel em água.                                                           | A partir da reação de Ferro (Fe) com Ácido Clorídrico.                                                      | Mínimo de 30% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Cloreto Ferroso (FeCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O)                                                                            | 23% de Fe                         | Ferro solúvel em água.                                                           | A partir da reação de Ferro (Fe) com Ácido Clorídrico em presença de redutor.                               | Mínimo de 30% de Cloro (Cl).                                                                                                                   |
| Colemanita (CaO. 3B <sub>2</sub> .O <sub>3</sub> 5H <sub>2</sub> O ou CaB <sub>4</sub> O <sub>7</sub> .15H <sub>2</sub> O)        | 8% de B                           | Boro total na forma de Borato de Cálcio<br>Especificação de natureza física: pó. | Beneficiamento físico do mineral natural.                                                                   | Mínimo de 6 % de Ca.<br>Como matéria-prima para a fabricação de fertilizante, fica dispensada a exigência de especificação de natureza física. |
| Composto natural de folhelho carbonoso com carbonato de cálcio e magnésio (CaMg)(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> +FeS <sub>2</sub> | 8% de Ca<br>6% de Mg<br>1,2% de S | Ca, Mg e S teores totais                                                         | Moagem e tamisação do composto natural constituído das rochas folhelho                                      | Especificação de natureza física: pó.<br>Este produto pode ser                                                                                 |

|                                        |                        |                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                        |                                                                           | carbonoso com carbonato de cálcio e magnésio                                                                                                                                                   | granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dióxido de Silício (SiO <sub>2</sub> ) | 14% de Si              | Si teor total                                                             | A partir da moagem de quartzo a partículas nanométricas com formação de suspensão concentrada com estabilidade física, química e físico-química.                                               | Especificação de natureza física Suspensão. Produto não pode ser diluído e apresentar no registro garantias abaixo de 14% de Si.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Dunito                                 | 24% de Mg<br>16% de Si | Magnésio e Silício teores totais.<br>Especificação de natureza física: Pó | Moagem e tamisação da rocha Dunito                                                                                                                                                             | Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física autorizada e seja utilizado agente desagregante.                                                                                                                                                                                                               |
| Enxofre Elementar (S°)                 | 95% de S               | Enxofre teor total.<br>Especificação de natureza física: Pó               | Extração de depósitos naturais de Enxofre ou a partir da pirita, subproduto de gás natural, gases de refinaria e fundições do carvão. Pode ser obtido também do Sulfato de Cálcio ou Anidrita. | 1) Para uso direto na agricultura, exigida especificação de natureza física pó, podendo, a partir desta granulometria ser utilizado em recobrimento de grânulos de outros fertilizantes minerais.<br>2) Quando em mistura com outros fertilizantes de mesma especificação granulométrica, o produto final poderá ser granulado, devendo ser adicionado à mistura, no |

|                             |                           |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                           |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                   | mínimo, 10% de bentonita em p/p do produto final.<br><br>3) Como matéria-prima para a fabricação de ácido sulfúrico ou outros fins, fica dispensada a exigência de especificação de natureza física.                                                                                                              |
| Enxofre Granulado           | 90% de S                  | Enxofre teor total. Especificação de natureza física: Granulado.                                                                                                                                  | A partir da fusão de enxofre com moagem e adição de agente desagregante, seguida de mistura, homogeneização e granulação do produto final.                        | Deve ser adicionado ao enxofre fundido, no mínimo, 9,5% de bentonita em p/p do produto final.                                                                                                                                                                                                                     |
| Farinha de Osso Calcinado   | 18% de $P_2O_5$           | Fósforo determinado como $P_2O_5$ total e mínimo de 16% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100.                                                                                           | Calcinação e moagem a pó de ossos.                                                                                                                                | Deve conter, no mínimo, 15% de Cálcio.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Farinha de Osso Autoclavado | 9% de $P_2O_5$<br>1% de N | Fósforo determinado como $P_2O_5$ total e mínimo de 8% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100<br>Nitrogênio Total                                                                         | Autoclavagem de ossos processados por ação de vapor saturado direto, a mais de 140°C, sob pressão superior a 7 Bar, por, no mínimo, 3 (três) horas e moagem a pó. | Deve conter 3% ou mais de Carbono Orgânico. Mínimo de 14% de Cálcio.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Fonolito                    | 8% de $K_2O$<br>25% de Si | $K_2O$ teor total e mínimo de 1% solúvel em Ácido Cítrico a 2% na relação 1:100.<br>Silício teor total.<br>Granulometria: Partículas passantes, no mínimo, 80% na peneira de 0,075 mm (ABNT 200). | Moagem e tamisação do mineral natural Fonolito.                                                                                                                   | Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física autorizada e seja utilizado agente desagregante. Podem ser declarados os teores totais dos macronutrientes secundários e micronutrientes existentes naturalmente no produto, quando este for comercializado |

|                                                                                     |                                                        |                                                                                                                                           |                                                                             |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                                                        |                                                                                                                                           |                                                                             | isoladamente e os teores forem iguais ou superiores a: Ca= 1%; Mg =0,15%; B =0,007%; Co= 0,0004%; Mn= 0,15%; Mo = 0,0015% e Zn= 0,002% (p/p). |
| Formiato de Cálcio<br>$\text{Ca}(\text{HCO}_2)_2$                                   | 24% de Ca                                              | Cálcio solúvel em água.                                                                                                                   | Reação de Ácido Fórmico com Calcita.                                        |                                                                                                                                               |
| Formiato Cobaltoso<br>$\text{Co}(\text{HCO}_2)_2$                                   | 23% de Co                                              | Cobalto solúvel em água.                                                                                                                  | Reação de Ácido Fórmico com Óxido Cobaltoso.                                |                                                                                                                                               |
| Formiato de Cobre<br>$\text{Cu.HCO}_2$                                              | 35% de Cu                                              | Cobre solúvel em água.                                                                                                                    | Reação de Ácido Fórmico com Óxido Cuproso.                                  |                                                                                                                                               |
| Formiato Ferroso<br>$\text{Fe}(\text{HCO}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$           | 18% de Fe                                              | Ferro solúvel em água.                                                                                                                    | Reação de Ácido Fórmico com hematita.                                       |                                                                                                                                               |
| Formiato de Magnésio<br>$\text{Mg}(\text{HCO}_2)_2$                                 | 16% de Mg                                              | Magnésio solúvel em água.                                                                                                                 | Reação de Ácido Fórmico com Magnesita Calcinada.                            |                                                                                                                                               |
| Formiato de Manganês<br>$\text{Mn}(\text{HCO}_2)_2$                                 | 22% de Mn                                              | Manganês solúvel em água.                                                                                                                 | Reação de Ácido Fórmico com Óxido de Manganês.                              |                                                                                                                                               |
| Formiato de Potássio<br>$(\text{KHCO}_2)$                                           | 40% de $\text{K}_2\text{O}$                            | Potássio solúvel em água.                                                                                                                 | Reação de Ácido Fórmico com Hidróxido de Potássio ou Carbonato de Potássio. |                                                                                                                                               |
| Formiato de Zinco<br>$\text{Zn}(\text{HCO}_2)_2$                                    | 25% de Zn                                              | Zinco solúvel em água.                                                                                                                    | Reação de Ácido Fórmico com Óxido de Zinco.                                 |                                                                                                                                               |
| Fosfatado Acidulado Sulfúrico                                                       | 15% de $\text{P}_2\text{O}_5$<br>15% de Ca<br>10% de S | Fósforo determinado como $\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água e mínimo de 60% deste teor solúvel em água. | Reação de rocha fosfática moída com Ácido Sulfúrico                         |                                                                                                                                               |
| Fosfatado Acidulado Fosfórico                                                       | 36% de $\text{P}_2\text{O}_5$<br>10% de Ca             | Fósforo determinado como $\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água e mínimo de 60% deste teor solúvel em água. | Reação de rocha fosfática moída com Ácido fosfórico                         |                                                                                                                                               |
| Fosfato Cúprico Amoniacal.<br>$(\text{CuNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O})$ | 32% de Cu<br>34% de $\text{P}_2\text{O}_5$<br>5% de N  | Nitrogênio e Cobre teores totais.<br>$\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água.                                | Reação do Fosfato de Cobre com Amônia.                                      |                                                                                                                                               |
| Fosfato de Cobalto<br>$\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$                                  | 41% de Co<br>32% de $\text{P}_2\text{O}_5$             | Cobalto teor total e $\text{P}_2\text{O}_5$                                                                                               | A partir da reação do $\text{CoCl}_2$ com                                   |                                                                                                                                               |



|                                                                                        |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        |                                                              | solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água                                                                                                                                                                                    | Fosfato de Amônio $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fosfato Diamônico (DAP)                                                                | 17% de N<br>45% de $\text{P}_2\text{O}_5$                    | Nitrogênio teor total e $\text{P}_2\text{O}_5$ teor solúvel em CNA mais água e mínimo de 38% solúvel em água.                                                                                                                    | Reação do Ácido Fosfórico com Amônia.                                             | Nitrogênio na forma amoniacal.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fosfato Diamônico cristal (DAP cristal)                                                | 19% de N<br>50% $\text{P}_2\text{O}_5$                       | Nitrogênio e Fósforo teores solúveis em água.                                                                                                                                                                                    | 1) Reação do Ácido Fosfórico de alta pureza com Amônia<br>2) Purificação do DAP.  | Nitrogênio na forma amoniacal.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fosfato Ferroso Amoniacal $\text{Fe}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 29% de Fe<br>36% de $\text{P}_2\text{O}_5$<br>5% de N        | Ferro solúvel em água.<br>$\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em citrato neutro de amônio mais água.                                                                                                                                  | Amoniação do Fosfato Ferroso.                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fosfato Monoamônico (MAP)                                                              | 9% de N<br>48% de $\text{P}_2\text{O}_5$                     | Nitrogênio teor total e $\text{P}_2\text{O}_5$ teor solúvel em CNA mais água e mínimo de 44% solúvel em água.                                                                                                                    | Reação do Ácido Fosfórico com Amônia.                                             | Nitrogênio na forma amoniacal.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fosfato Monoamônico Cristal (MAP Cristal)                                              | 11% N<br>60% $\text{P}_2\text{O}_5$                          | Nitrogênio e Fósforo teores solúveis em água.                                                                                                                                                                                    | 1) Reação do Ácido Fosfórico de alta pureza com amônia.<br>2) Purificação do MAP. | Nitrogênio na forma amoniacal                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Fosfato Monopotássico $(\text{KH}_2\text{PO}_4)$                                       | 51% de $\text{P}_2\text{O}_5$<br>33% de $\text{K}_2\text{O}$ | Fósforo determinado como $\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em água e $\text{K}_2\text{O}$ solúvel em água                                                                                                                           | Reação do Hidróxido de Potássio com Ácido Fosfórico                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Fosfato Natural                                                                        | 5% de $\text{P}_2\text{O}_5$                                 | Fósforo determinado como $\text{P}_2\text{O}_5$ total e mínimo de 15% do teor total solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100.<br>Granulometria: partículas devem passar, no mínimo, 85% em peneira de 0,075 mm (ABNT 200). | Moagem e peneiramento de rocha fosfática.                                         | 1. Pode ser declarado o teor total de Cálcio existente naturalmente no produto, quando este teor for igual ou superior a 1% (p/p).<br>2. Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física autorizada e seja utilizado agente desagregante. |

|                                                       |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fosfato Parcialmente Acidulado                        | 20% de $P_2O_5$<br>16% de Ca               | Fósforo determinado em $P_2O_5$ total, mínimo de 9% solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água, e mínimo de 5% solúvel em água.                                                                                                                         | Acidulação parcial da rocha fosfática moída com Ácido Sulfúrico, Ácido Clorídrico ou Ácido Fosfórico.                                                                                                  | Pode conter até 6% de Enxofre (S) e até 2% de Magnésio (Mg). Mínimo de 11% de $P_2O_5$ solúvel em Ácido Cítrico a 2% na relação 1:100.                                                                                                                                               |
| Fosfato Precipitado                                   | 7% de $P_2O_5$<br>12% de Ca                | Fósforo teor total e mínimo de 3% de $P_2O_5$ solúvel em Citrato Neutro de Amônia mais água.                                                                                                                                                               | Secagem, moagem e peneiramento do material resultante do tratamento de efluentes da solubilização de rochas fosfáticas por via ácida, pela adição de óxido de cálcio e carbonato de cálcio e magnésio. | Esse produto pode ser dispensado de registro quando, na condição de material secundário e mediante autorização do MAPA, for comercializado tal qual para estabelecimento produtor de fertilizante como matéria-prima para a fabricação de Fosfato Precipitado ou outro fertilizante. |
| Fosfato Natural Reativo                               | 12% de $P_2O_5$<br>10% de Ca               | Fósforo determinado como $P_2O_5$ total e mínimo de 30% do teor total solúvel em Ácido Cítrico a 2% na relação 1:100. Granulometria: Partículas devem passar 100% na peneira de 4,8mm (ABNT nº 4) e passar, no mínimo, 80% na peneira de 2,8mm (ABNT nº 7) | Extração e moagem e, opcionalmente, beneficiamento por meio do processo de homogeneização hidropneumática ou flotação.                                                                                 | Poderá ser declarado o teor de $P_2O_5$ solúvel em Ácido Fórmico a 2%, relação 1:100, quando este for, no mínimo, 55% do $P_2O_5$ total.                                                                                                                                             |
| Fosfato Tripotássio (K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ) | 32% de $P_2O_5$<br>64% de K <sub>2</sub> O | Fósforo e Potássio teores solúveis em água.                                                                                                                                                                                                                | Reação direta de ácido fosfórico com potassa cáustica.                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Fosfato Calcinado                                     | 18% de $P_2O_5$                            | Fósforo teor total e mínimo de 14% solúvel em CNA + água.                                                                                                                                                                                                  | Calcinação da rocha fosfática em temperaturas superiores a 650°C e inferiores a 1.000°C.                                                                                                               | Podem ser declarados teores para Cálcio e Magnésio.                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                               |          |                             |                                                                                                  |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|----------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fosfito de Amônio                             | 10% de N | Nitrogênio solúvel em água. | Reação do ácido fosforoso com hidróxido ou carbonato de amônio.                                  | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio residual e deve conter, no mínimo, 26% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.       |
| Fosfito de Cálcio                             | 5% de Ca | Cálcio solúvel em água      | Reação do ácido fosforoso com Óxido de Cálcio ou Hidróxido de Cálcio.                            | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio (Na) residual. Deve conter, no mínimo, 17,4% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso. |
| Fosfito de Cobalto                            | 7% de Co | Cobalto solúvel em água.    | Reação do ácido fosforoso com hidróxido ou carbonato de cobalto.                                 | Pode conter no máximo 2% de Sódio residual e deve conter, no mínimo, 17,1% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.       |
| Fosfito de Cobre                              | 3% de Cu | Cobre solúvel em água.      | Reação do ácido fosforoso com óxido, hidróxido, carbonato ou sulfato de cobre.                   | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio residual e deve conter, no mínimo, 6,7% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.      |
| Fosfito de Ferro                              | 4% de Fe | Ferro solúvel em água.      | Reação do ácido fosforoso com hidróxido ou carbonato de Ferro.                                   | Pode conter, no máximo, 2% de sódio residual e deve conter, no mínimo, 10,1% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.     |
| Fosfito de Magnésio                           | 3% de Mg | Magnésio solúvel em água    | Reação do ácido fosforoso com Óxido de Magnésio ou Hidróxido de Magnésio.                        | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio (Na) residual. Deve conter, no mínimo, 17,6% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso. |
| Fosfito de Manganês ( $MnHPO_3 \cdot nH_2O$ ) | 8% de Mn | Manganês solúvel em água    | Reação de ácido fosforoso com óxido de manganês ( $MnO$ ) ou carbonato de manganês ( $MnCO_3$ ). | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio (Na) residual. Deve conter, no mínimo, 20,8% de $P_2O_5$ oriundo                                    |

|                                              |                                         |                                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                         |                                                                                                                 |                                                                                                            | exclusivamente do ácido fosforoso.                                                                                                       |
| Fosfito de Níquel                            | 4% de Ni                                | Níquel solúvel em água.                                                                                         | Reação do ácido fosforoso com hidróxido ou carbonato de Níquel.                                            | Pode conter, no máximo, 2% de sódio residual e deve conter, no mínimo, 9,6 % de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.      |
| Fosfito de Potássio                          | 20% de $K_2O$                           | $K_2O$ solúvel em água                                                                                          | Reação do Ácido Fosforoso com Hidróxido ou Carbonato de Potássio.                                          | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio (Na) residual. Deve conter, no mínimo, 27% de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.    |
| Fosfito de Zinco                             | 8% de Zn                                | Zinco solúvel em água                                                                                           | Reação do ácido fosforoso com Óxido de Zinco.                                                              | Pode conter, no máximo, 2% de Sódio (Na) residual. Deve conter, no mínimo, 17,7 % de $P_2O_5$ oriundo exclusivamente do ácido fosforoso. |
| Fosfossulfato de Amônio                      | 13% de N<br>20% de $P_2O_5$<br>12% de S | Fósforo determinado como $P_2O_5$ solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água. Nitrogênio na forma amoniacal. | Reação entre Amônia Anidra e uma mistura de Ácido Fosfórico e Sulfúrico.                                   |                                                                                                                                          |
| Hidroboraçita<br>( $CaO.MgO.3B_2O_3.6H_2O$ ) | 7% de B                                 | Boro teor total                                                                                                 | Beneficiamento físico do mineral natural                                                                   | Mínimo de 7% de Ca e 4% de Mg.                                                                                                           |
| Hidróxido de Cálcio<br>( $Ca(OH)_2$ )        | 48% de Ca                               | Cálcio teor total.                                                                                              | Calcinação total, hidratação, moagem e tamisação do mineral calcita.                                       |                                                                                                                                          |
| Hidróxido de Cálcio e Magnésio               | 24% de Ca<br>4% de Mg                   | Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) teores totais.                                                                      | Calcinação total, hidratação, moagem e tamisação do mineral dolomita ou da mistura de calcita e magnesita. |                                                                                                                                          |
| Hidróxido de Potássio<br>(KOH)               | 71% de $K_2O$                           | $K_2O$ solúvel em água.                                                                                         | Pela eletrólise da solução saturada de Cloreto de Potássio com posterior purificação.                      |                                                                                                                                          |

|                                                                                                          |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hidróxido de Magnésio (Mg(OH) <sub>2</sub> )                                                             | 35% de Mg                                                               | Magnésio teor total                                                                                                                                                                                                                                                 | Precipitação de sal solúvel de magnésio com hidróxido de amônio                                                   |                                                                                                                               |
| Molibdato de Amônio ((NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> .2H <sub>2</sub> O) | 52% de Mo<br>5% de N                                                    | Molibdênio e Nitrogênio solúveis em água                                                                                                                                                                                                                            | Reação do Ácido Molíbdico com Hidróxido de Amônia                                                                 |                                                                                                                               |
| Molibdato de Monoetanolamina                                                                             | 10% de Mo                                                               | Molibdênio solúvel em água                                                                                                                                                                                                                                          | Éster de Ácido Molíbdico com Monoetanolamina                                                                      |                                                                                                                               |
| Molibdato de Potássio (K <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O)                               | 28% de Mo<br>27% de K <sub>2</sub> O                                    | Molibdênio e Potássio solúvel em água.                                                                                                                                                                                                                              | Obtido pela reação do trióxido de molibdênio (MoO <sub>3</sub> ) com hidróxido de potássio (KOH).                 | Pode conter, no máximo, 0,5% de Cloro (Cl) residual.                                                                          |
| Molibdato de Sódio (Na <sub>2</sub> Mo O <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O)                                | 39% de Mo                                                               | Molibdênio solúvel em água na forma de                                                                                                                                                                                                                              | Reação do Trióxido de Molibdênio com Hidróxido de Sódio.                                                          |                                                                                                                               |
| Molibdenita Ustulada                                                                                     | 57% de Mo                                                               | Molibdênio teor total.                                                                                                                                                                                                                                              | Obtém-se por meio da ustulação da Molibdenita (MoS <sub>2</sub> ).                                                |                                                                                                                               |
| Multifosfato Magnesiano                                                                                  | 18% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>8% de Ca<br>3% de Mg<br>6% de S | Fósforo teor solúvel em CNA mais água e mínimo de 8% solúvel em água. Cálcio, Magnésio e Enxofre teores totais. Granulometria: Partículas devem passar, no mínimo, 90% na peneira de 2,8 mm (ABNT nº 7) e passar, no máximo, 35% na peneira de 0,5 mm (ABNT nº 35). | Reação de rocha fosfática moída com Ácido Sulfúrico e Óxido de Magnésio.                                          |                                                                                                                               |
| Nitrato de Amônio                                                                                        | 32% de N                                                                | Nitrogênio teor total.                                                                                                                                                                                                                                              | Neutralização do Ácido Nítrico pela Amônia Anidra.                                                                | O Nitrogênio deverá estar 50% na forma amoniacal e 50% na forma nítrica. No caso de soluções o teor deve ser solúvel em água. |
| Nitrato de Amônio e Cálcio                                                                               | 20% de N<br>2% de Ca                                                    | Nitrogênio e Cálcio teores totais.                                                                                                                                                                                                                                  | 1) Adição de calcário ou dolomita sobre Amônia Anidra e Ácido Nítrico.<br>2) Adição de calcário ou dolomita sobre | O Nitrogênio deverá estar 50% na forma amoniacal e 50% na forma nítrica<br>Poderá ser garantido no mínimo 1% de               |

|                                                                            |                                     |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            |                                     |                                                | Nitrato de Amônio fundido.<br>3) Mistura de Nitrato de Cálcio com o Carbonato de Amônio.                                                                                                                                                                                                                         | Mg se a fonte for calcário magnesiano.<br>No caso de soluções o teor deve ser solúvel em água.                                                                                       |
| Nitrato de Cálcio                                                          | 14% de N<br>16% de Ca               | Nitrogênio e Cálcio solúveis em água.          | 1) Reação de Ácido Nítrico com Óxido ou Carbonato de Cálcio.<br>2) Reação do Ácido Nítrico com Óxido ou Carbonato de Cálcio e neutralização da acidez livre residual com Amônia Anidra.<br>3) Produto resultante da fabricação do Nitrofosfato com posterior neutralização da acidez residual com Amônia Anidra. | Nitrogênio na forma nítrica, podendo ter nos modos de produção 2 e 3 até 1,5% N na forma amoniacal em virtude da adição de amônia anidra caracterizando o produto como um Sal Duplo. |
| Nitrato de Cobalto (Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O)  | 17% de Co<br>8% de N                | Nitrogênio e Cobalto solúveis em água.         | A partir da reação de carbonato de cobalto (CoCO <sub>3</sub> ) com Ácido Nítrico.                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                      |
| Nitrato de Cobre (Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .3H <sub>2</sub> O)    | 22% de Cu<br>9% de N                | Cobre solúvel em água.                         | A partir da reação de óxido de cobre (CuO) com Ácido Nítrico.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |
| Nitrato de Magnésio (Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O) | 8% de Mg<br>10% de N                | Magnésio solúvel em água.                      | A partir da reação de MgO com Ácido Nítrico.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                      |
| Nitrato de Manganês (Mn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .nH <sub>2</sub> O) | 16% de Mn<br>8% de N                | Manganês solúvel em água.                      | A partir da reação de óxido de manganês (MnO) ou carbonato de Manganês (MnCO <sub>3</sub> ) com Ácido Nítrico.                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                      |
| Nitrato de Potássio                                                        | 44% de K <sub>2</sub> O<br>12% de N | Nitrogênio e Potássio teores solúveis em água. | 1) Recuperação do caliche por cristalização das águas de lavagem.<br>2) Reação do Cloreto de Potássio com Ácido Nítrico.<br>3) A partir do Cloreto de Potássio e Nitrato de Sódio                                                                                                                                | O Nitrogênio deve estar na forma nítrica.                                                                                                                                            |

|                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                             | por dissoluções seletivas.                                                                                                                                                          |                                                                                                                                 |
| Nitrato de Sódio                                                                            | 16% de N                                              | Nitrogênio teor solúvel em água.                                                                                                                            | 1) Purificação e concentração do caliche.<br>2) Ação de óxido de Nitrogênio sobre o Hidróxido de Sódio ou lixívia.<br>3) Ação de Ácido Nítrico sobre Hidróxido de Sódio ou lixívia. | O Nitrogênio deverá estar na forma nítrica. O teor de Perclorato, expresso em Perclorato de Sódio, não poderá ser maior que 1%. |
| Nitrato de Zinco<br>( $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )                | 8% de N 18% de Zn                                     | Nitrogênio e Zinco teores solúveis em água.                                                                                                                 | A partir da reação de Óxido de Zinco ( $\text{ZnO}$ ) com Ácido Nítrico.                                                                                                            | Nitrogênio na forma nítrica.                                                                                                    |
| Nitrato Duplo de Sódio e Potássio                                                           | 14% de N<br>8% de $\text{K}_2\text{O}$                | Nitrogênio e Potássio teores solúveis em água.                                                                                                              | Refinação do caliche.                                                                                                                                                               | Nitrogênio na forma nítrica.                                                                                                    |
| Nitrato Férrico<br>( $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ )                 | 8% de N<br>11% de Fe                                  | Nitrogênio e Ferro teores solúveis em água.                                                                                                                 | A partir da reação de Ferro (Fe) com Ácido Nítrico.                                                                                                                                 | Nitrogênio na forma nítrica.                                                                                                    |
| Nitrofosfato                                                                                | 14% de N<br>18% de $\text{P}_2\text{O}_5$<br>6% de Ca | Fósforo teor solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água e mínimo de 14% de $\text{P}_2\text{O}_5$ solúvel em água.<br>Nitrogênio e Cálcio teores totais. | Reação entre a rocha fosfática moída com o Ácido Nítrico ou mistura de ácidos.                                                                                                      | Nitrogênio na forma nítrica.                                                                                                    |
| Nitrossulfocálcio                                                                           | 24% de N<br>3% de S<br>3% de Ca                       | Nitrogênio, Cálcio e Enxofre teores totais.                                                                                                                 | Reação do Sulfato de Cálcio com Nitrato de Amônio.                                                                                                                                  | O Nitrogênio deve estar metade na forma amoniacal e metade na forma nítrica.                                                    |
| Octaborato de Sódio<br>( $\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )   | 20% de B                                              | Boro teor solúvel em água.                                                                                                                                  | 1) Fusão do Borato de Sódio com Anidrido Bórico.<br>2) Reação do ácido bórico com hidróxido de sódio.                                                                               |                                                                                                                                 |
| Octaborato de Potássio<br>( $\text{K}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) | 19% de B 18% de $\text{K}_2\text{O}$                  | Boro e Potássio teor solúveis em água.                                                                                                                      | 1) Reação do Ácido Bórico com Hidróxido de Potássio.                                                                                                                                |                                                                                                                                 |
| Óxido Cúprico<br>( $\text{CuO}$ )                                                           | 70% de Cu                                             | Cobre teor total.                                                                                                                                           | Calcinação do Cobre metálico finamente moído.                                                                                                                                       |                                                                                                                                 |

|                                                                                                                      |                                                  |                                                                         |                                                                                                                                                               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Óxido Cuproso<br>(Cu <sub>2</sub> O)                                                                                 | 80% de Cu                                        | Cobre teor total.                                                       | Obtido em processo eletrolítico por meio do Cobre metálico ou em processo de redução em fornos por meio de Óxido Cúprico mais Cobre Metálico finamente moído. |  |
| Óxido de Cálcio<br>(CaO)                                                                                             | 64% de Ca                                        | Cálcio teor total.                                                      | Calcinação total, moagem e tamisação do mineral calcita.                                                                                                      |  |
| Óxido de Cálcio e Magnésio                                                                                           | 32% de Ca<br>6% de Mg                            | Cálcio e Magnésio teores totais.                                        | Calcinação total, moagem e tamisação do mineral Dolomita ou da mistura de calcita e magnesita.                                                                |  |
| Óxido de Cobalto<br>(CoO)                                                                                            | 56% de Co                                        | Cobalto teor total.                                                     | Calcinação total, moagem e tamisação do Carbonato de Cobalto.                                                                                                 |  |
| Óxido de Ferro<br>(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )                                                                  | 45% de Fe                                        | Ferro teor total                                                        | Reação de Ferro Metálico e Ácido Sulfúrico, seguido de uma reação com hidróxido de sódio e oxidação.                                                          |  |
| Óxido de Magnésio<br>(MgO)                                                                                           | 45% de Mg                                        | Magnésio teor total.                                                    | Calcinação total, moagem e tamisação da magnesita.                                                                                                            |  |
| Óxido de Zinco<br>(ZnO)                                                                                              | 72% de Zn                                        | Zinco teor total.                                                       | Calcinação, moagem e tamisação do Zinco metálico.                                                                                                             |  |
| Óxido Manganoso<br>(MnO)                                                                                             | 50% de Mn                                        | Manganês teor total.                                                    | Redução do Bióxido de Manganês a alta temperatura.                                                                                                            |  |
| Pentaborato de Sódio<br>((NaB <sub>5</sub> O <sub>8</sub> .5H <sub>2</sub> O) ou (NaB <sub>5</sub> O <sub>8</sub> )) | 18% de B                                         | Boro teor total.                                                        | 1) Fusão do Borato de Sódio com Anidrido Bórico.<br>2) Reação do ácido bórico com hidróxido de sódio.                                                         |  |
| Polifosfato de Amônio                                                                                                | 10% de N<br>34% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Nitrogênio e Fósforo solúveis em água.<br>Nitrogênio na forma amoniacal | Reação do ácido fosfórico com amônia sob temperaturas entre 170 °C e 350 °C                                                                                   |  |



|                                                                                         |                                                              |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Polifosfato de Ferro e Amônio<br>(Fe(NH <sub>4</sub> )HP <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )  | 4% de N<br>55% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>22% de Fe | Nitrogênio, Fósforo e Ferro teores totais.                                  | Tratamento do Pirofosfato Férrico com amônia.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |
| Polihalita<br>(K <sub>2</sub> Ca <sub>2</sub> .MgSO <sub>4</sub> ).4.2H <sub>2</sub> O) | 13% de K <sub>2</sub> O<br>11% de Ca<br>3% de Mg<br>18% de S | Potássio teor solúvel em água.<br>Enxofre, Magnésio e Cálcio teores totais. | Extração e beneficiamento do mineral natural.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Boro                                                                         | 8% de B                                                      | Nutrientes solúveis em água ligados a um quelante.                          | Reação do sal inorgânico com um agente quelante.                                                                                                                                                                                                                          | O agente quelante utilizado na fabricação de cada produto quelatado deve estar previsto no Anexo II desta Instrução Normativa.                                                                     |
| Quelato de Cobalto                                                                      | 2% de Co                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Cobre                                                                        | 5% de Cu                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Ferro                                                                        | 5% de Fe                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Manganês                                                                     | 5% de Mn                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Molibdênio                                                                   | 3% de Mo                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Níquel                                                                       | 2% de Ni                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Zinco                                                                        | 7% de Zn                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Cálcio                                                                       | 2% de Ca                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Quelato de Magnésio                                                                     | 2% de Mg                                                     |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |
| Selenato de Sódio<br>(Na <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub> )                                | 40% de Se                                                    | Selênio solúvel em água.                                                    | 1) Oxidação do selenito de sódio com peróxido de hidrogênio;<br>2) Reação de ácido selenioso com Hidróxido de Sódio                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                    |
| Silicato de Cálcio<br>(CaSiO <sub>3</sub> )                                             | 29% de Ca 20% de Si                                          | Silício e Cálcio teores totais.                                             | 1) a partir da moagem e tratamento térmico com monitoramento diário da temperatura (mínimo de 1000°C) do Silicato de Cálcio;<br>2) a partir da moagem e tratamento térmico com monitoramento diário (mínimo de 1000°C) de compostos silicatados com compostos calcínicos. | Especificação de natureza física: pó.<br>Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante.            |
| Silicato de Cálcio e Magnésio<br>(CaSiO <sub>3</sub> + MgSiO <sub>3</sub> )             | 7% Ca<br>1% de Mg<br>10% de Si                               | Silício total na forma de silicato.<br>Cálcio total.<br>Magnésio total.     | 1) a partir do tratamento térmico com monitoramento diário da temperatura (mínimo 1000°C) de compostos silicatados com compostos dolomíticos;<br>2) a partir do tratamento e                                                                                              | Especificação de natureza física: pó e Farelado.<br>Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante. |

|                                     |                           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                           |                                                                                                                                                                               | moagem de escórias silicatadas (agregado siderúrgico) geradas no processo de produção de ferro e de aço (processo siderúrgico).       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Silicato de Magnésio                | 24% Si<br>21% Mg          | Silício teor total<br>Magnésio teor total                                                                                                                                     | Fusão do minério de níquel, seguido de resfriamento, secagem e moagem do silicato de magnésio gerado na produção de liga ferro-níquel | Especificação de natureza física: pó. Este produto pode ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física pó e seja utilizado agente desagregante.                                                                                                                                                                  |
| Silicato de Potássio ( $K_2SiO_3$ ) | 10% de $K_2O$ 10% de Si   | Potássio e Silício teores solúveis em água.                                                                                                                                   | Reação de minerais silicatados ou de sílica reativa com Hidróxido de Potássio.                                                        | Fluido: solução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Silicato de sódio ( $Na_2SiO_3$ )   | 10% de Si                 | Silício teor solúvel em água.                                                                                                                                                 | Reação de minerais silicatados ou de sílica reativa com Carbonato de sódio ou sulfato de sódio.                                       | Fluido: solução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Siltito Glauconítico                | 8% de $K_2O$<br>25% de Si | $K_2O$ teor total e mínimo de 4% solúvel em Ácido Tartárico 5% + 0,5% NaF na relação 1:500.<br>Silício teor total.<br>Granulometria:<br>Especificações de natureza física Pó. | Moagem e tamisação da rocha natural Siltito Glauconítico                                                                              | Este produto deve ser granulado desde que seja produzido a partir da especificação de natureza física autorizada e seja utilizado agente desagregante. Podem ser declarados os teores totais dos macronutrientes secundários e micronutrientes existentes naturalmente no produto quando este for comercializado isoladamente e os teores (p.p) forem |

|                                                           |                       |                                            |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           |                       |                                            |                                                                                                                                                                                                         | iguais ou superiores a<br>B = 0,01%<br>Mg = 0,5%<br>Mn = 0,01%<br>Zn = 0,005%                                                                                                                      |
| Solução Nitrogenada                                       | 14% de N              | Nitrogênio teor total.                     | A partir da dissolução em água de soluções aquosas de Amônia e/ou Nitrato de Amônio e/ou Uréia ou outros compostos de Nitrogênio.                                                                       | Fluído: solução<br>No caso de soluções o teor deve ser solúvel em água.                                                                                                                            |
| Sulfato de Amônio                                         | 20% de N<br>22% de S  | Nitrogênio e Enxofre teores totais.        | 1) Neutralização do Ácido sulfúrico pela Amônia Anidra.<br>2) Reação do Carbonato de Amônio com o gesso.<br>3) A partir de gases de coqueria provenientes de unidades de fabricação de Ácido Sulfúrico. | 1) O Nitrogênio deverá estar na forma amoniacal.<br>2) O teor de Tiocianato, expresso em Tiocianato de Amônio, não poderá exceder a 1%.<br>3) No caso de soluções o teor deve ser solúvel em água. |
| Sulfato de Cálcio                                         | 16% de Ca<br>13% de S | Cálcio e enxofre teores totais.            | 1) Produto resultante da fabricação do Ácido Fosfórico.<br>2) Beneficiamento de gipsita.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |
| Sulfato de Cobalto (CoSO <sub>4</sub> .xH <sub>2</sub> O) | 10% de S<br>20% de Co | Cobalto e Enxofre teores solúveis em água. | 1) A partir da reação de CoCO <sub>3</sub> com Ácido Sulfúrico.<br>2) Reação do Cobalto metálico com ácido sulfúrico, neutralizado com Hidróxido de Amônio.                                             |                                                                                                                                                                                                    |
| Sulfato de Cobre (CuSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O)    | 11% de S<br>24% de Cu | Cobre teor solúvel em água.                | 1) Por meio da reação do Óxido de Cobre com Ácido Sulfúrico.<br>2) Por meio da reação por oxidação do Cobre Metálico com ácido Sulfúrico.                                                               |                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                          |                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                                                 |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kieserita<br>( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )                                                                                | 15% de Mg<br>20% de S                                            | Magnésio solúvel em água.                                                                                             | Beneficiamento de <b>hartsalz</b> composto de silvinita (KCl), halita (NaCl) e Kieserita.                                                       |                                                                          |
| Sulfato de Magnésio<br>( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )                                                                     | 11% de S 9% de Mg                                                | Magnésio teor solúvel em água.                                                                                        | Por meio da reação do Óxido de Magnésio com Ácido Sulfúrico.                                                                                    |                                                                          |
| Sulfato de Manganês<br>( $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )                                                                      | 16% de S 26% de Mn                                               | Manganês teor solúvel em água.                                                                                        | Reação de óxidos de Manganês com Ácido Sulfúrico.                                                                                               |                                                                          |
| Sulfato de Potássio<br>( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )                                                              | 48% de $\text{K}_2\text{O}$<br>15% de S                          | Potássio teor solúvel em água.                                                                                        | A partir de vários minerais potássicos.                                                                                                         | De 0 a 1,2% de Magnésio (Mg).                                            |
| Sulfato de Potássio e Magnésio<br>( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$ )                                                        | 20% de $\text{K}_2\text{O}$<br>10% de Mg<br>20% de S             | Potássio e Magnésio teores solúveis em água.                                                                          | Reação de sais de Potássio mais sais de Magnésio com ácido sulfúrico.                                                                           | Pode conter 1% ou mais de Cloro (Cl).                                    |
| Sulfato de potássio, cálcio e magnésio<br>( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) | 13% de $\text{K}_2\text{O}$<br>11% de Ca<br>3% de Mg<br>18% de S | Potássio teor solúvel em água.<br>Ca, Mg e S teores totais.                                                           | Extração e beneficiamento do mineral natural Polihalita.                                                                                        |                                                                          |
| Sulfato de Níquel<br>( $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )                                                                       | 10% de S 19% de Ni                                               | Enxofre e Níquel teores solúveis em água.                                                                             | A partir da reação de ácido sulfúrico com Níquel metálico ou com carbonato de Níquel.                                                           |                                                                          |
| Sulfato de Zinco<br>( $\text{ZnSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )                                                                        | 9% de S 20% de Zn                                                | Zinco e Enxofre teores solúveis em água.                                                                              | Por meio da reação do Óxido de Zinco ou de Zinco metálico com Ácido Sulfúrico.                                                                  |                                                                          |
| Sulfato Férrico<br>( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )                                                            | 18% de S 23% de Fe                                               | Ferro e Enxofre teores solúveis em água.                                                                              | Obtém-se com oxidação do Sulfato Ferroso com o oxigênio ou em contato com soluções alcalinas.                                                   |                                                                          |
| Sulfato Ferroso                                                                                                                          | 10% de S<br>19% de Fe                                            | Ferro solúvel em água na forma de Sulfato ( $\text{FeSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ )<br><b>Enxofre teor total.</b> | Por meio da reação do Ferro Metálico ou Carbonato de Ferro com Ácido Sulfúrico.                                                                 | No caso de soluções o teor deve ser solúvel em água.                     |
| Sulfonitrato de Amônio                                                                                                                   | 25% de N<br>12% de S                                             | Nitrogênio e Enxofre teores totais.                                                                                   | 1) Ação do Sulfato de Amônio sobre o Nitrato de Amônio fundido.<br>2) Neutralização de mistura de Ácido Nítrico e Sulfúrico pela Amônia Anidra. | O Nitrogênio deverá estar 75% na forma Amoniacal e 25% na forma Nítrica. |

|                                   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sulfonitrato de Amônio e Magnésio | 19% de N<br>3,5% de Mg<br>10% de S                 | Nitrogênio,<br>Magnésio e Enxofre<br>teores totais.                                                                                                                                                                                                    | Neutralização da<br>mistura de Ácido<br>Sulfúrico e Nítrico<br>pela Amônia<br>Anidra, com adição<br>de composto de<br>Magnésio.                                                  | O Nitrogênio<br>deverá estar 67%<br>na forma<br>amoniacal e 33%<br>na forma nítrica.                                                                                                                                  |
| Superfosfato Duplo                | 28% de $P_2O_5$<br>16% de Ca<br>5% de S            | Fósforo determinado<br>como $P_2O_5$ solúvel<br>em Citrato Neutro de<br>Amônio mais água e<br>mínimo de 24%<br>solúvel em água.<br>Cálcio e Enxofre<br>total.                                                                                          | 1) Reação da rocha<br>fosfática moída<br>com mistura de<br>Ácido Sulfúrico e<br>Fosfórico.<br>2) Tratamento de<br>Superfosfato<br>Simples com<br>Metafosfato de<br>Cálcio.       |                                                                                                                                                                                                                       |
| Superfosfato Simples              | 18% de $P_2O_5$<br>16% de Ca<br>10% de S           | Fósforo teor solúvel<br>em Citrato Neutro de<br>Amônio mais água e<br>mínimo de 16% em<br>água.<br>Cálcio e Enxofre<br>teores totais.                                                                                                                  | Reação da rocha<br>fosfática moída com<br>Ácido Sulfúrico.                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       |
| Superfosfato Simples<br>Amoniado  | 1% de N<br>14% de $P_2O_5$<br>14% de Ca<br>6% de S | Nitrogênio, Cálcio e<br>Enxofre teores totais<br>e Fósforo teor solúvel<br>em Citrato Neutro de<br>Amônio mais água.                                                                                                                                   | Reação de<br>Superfosfato<br>Simples pó com<br>Amônia e Ácido<br>Sulfúrico.                                                                                                      | Nitrogênio na<br>forma amoniacal.<br>A somatória de N<br>+ $P_2O_5$ solúvel em<br>Citrato Neutro de<br>Amônio mais<br>água deve ser, no<br>mínimo, de 18%.                                                            |
| Superfosfato Triplo               | 41% de $P_2O_5$<br>10% de Ca                       | Fósforo teor solúvel<br>em Citrato neutro de<br>Amônio mais água e<br>mínimo de 36%<br>solúvel em água.<br>Cálcio teor total                                                                                                                           | Reação da rocha<br>fosfática moída com<br>o Ácido Fosfórico.                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
| Superfosfato<br>Triplo Amoniado   | 1% de N<br>38% de $P_2O_5$<br>8 % de Ca            | Fósforo teor solúvel<br>em Citrato Neutro de<br>Amônio mais água.<br>Nitrogênio e Cálcio<br>teores totais.                                                                                                                                             | Reação de<br>Superfosfato Triplo<br>pó com Amônia e<br>Ácido Fosfórico.                                                                                                          | Nitrogênio na<br>forma amoniacal.<br>A somatória de N<br>+ $P_2O_5$ solúvel em<br>Citrato Neutro de<br>Amônio mais água<br>deve ser, no<br>mínimo, de 41%.                                                            |
| Termofosfato<br>Magnesiano        | 17% de $P_2O_5$<br>4% de Mg<br>16% de Ca<br>8% Si  | Fósforo teor total e<br>$P_2O_5$ mínimo de 11%<br>em Ácido Cítrico a<br>2% na relação de<br>1:100.<br>Cálcio, Magnésio e<br>Silício teores totais.<br>Granulometria:<br>(1) Partículas<br>passantes no mínimo<br>75% em peneira de<br>0,15 mm (ABNT nº | Tratamento térmico<br>da rocha fosfática,<br>concentrado<br>apatítico ou outras<br>fontes de fósforo<br>com adição de<br>compostos<br>calcíticos,<br>Magnesianos e<br>Silícicos. | Este produto pode<br>ser granulado<br>desde que seja<br>produzido a partir<br>da especificação<br>de natureza física<br>autorizada e seja<br>utilizado agente<br>desagregante.<br>Podem ser<br>incorporadas<br>fontes |

|                                              |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                      | 100); ou (2)<br>Partículas passantes<br>no mínimo 85% na<br>peneira de 0,84 mm<br>(ABNT nº 20).                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              | fornecedoras de<br>micronutrientes,<br>desde que<br>garantidos os seus<br>teores.                                                                                                  |
| Termofosfato<br>Magnesiano Potássico         | 12% de $P_2O_5$<br>3% de $K_2O$<br>16% de Ca<br>4% de Mg<br>8% de Si | Fósforo teor total e<br>mínimo de 6%<br>solúvel em ácido<br>cítrico a 2% na<br>relação 1:100.<br>Potássio teor solúvel<br>em ácido cítrico a 2%<br>na relação 1:100.<br>Cálcio, Magnésio e<br>Silício teores totais.                                 | A partir do<br>tratamento térmico<br>a, no mínimo,<br>1000°C (fundição),<br>da rocha fosfática<br>ou outras fontes de<br>fósforo com adição<br>de compostos<br>Magnesianos,<br>Potássicos e<br>Silicíclicos. | Podem ser<br>incorporadas<br>fontes<br>fornecedoras de<br>micronutrientes,<br>desde que<br>garantidos os seus<br>teores.<br>Especificação de<br>natureza física: Pó<br>e Farelado. |
| Termo-Superfosfato                           | 18% de $P_2O_5$<br>1% de Mg<br>10% de Ca<br>2% de S<br>1% Si         | Fósforo determinado<br>como $P_2O_5$ total;<br>mínimo de 16% de<br>$P_2O_5$ solúvel em<br>Ácido Cítrico a 2%<br>na relação de 1:100 e<br>mínimo de 5% de<br>$P_2O_5$ solúvel em<br>água.<br>Cálcio, Enxofre,<br>Magnésio e Silício<br>teores totais. | Reação seguida de<br>granulação do<br>Termofosfato<br>Magnesiano, com<br>Superfosfato<br>Simples e/ou<br>Superfosfato Triplo<br>e Ácido Sulfúrico.                                                           |                                                                                                                                                                                    |
| Tetrapotássio difosfato<br>( $K_4P_2O_7$ )   | 54% de $K_2O$<br>42% de $P_2O_5$                                     | Potássio e Fósforo<br>solúveis em água                                                                                                                                                                                                               | Reação de<br>Hidróxido de<br>Potássio e Ácido<br>Difosfórico.                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                    |
| Tiosulfato de Amônio<br>( $(NH_4)_2S_2O_3$ ) | 11% de N<br>25% de S                                                 | Nitrogênio e Enxofre<br>solúveis em água.                                                                                                                                                                                                            | Reação entre<br>amônia anidra<br>( $NH_3$ ), anidrido<br>sulfuroso ( $SO_2$ ),<br>Enxofre elementar e<br>água.                                                                                               | Nitrogênio<br>determinado na<br>forma amoniacal.                                                                                                                                   |
| Tiosulfato de Cálcio<br>( $CaS_2O_3$ )       | 6% de Ca<br>10% de S                                                 | Cálcio e enxofre<br>solúveis em água                                                                                                                                                                                                                 | Reação entre<br>Hidróxido de<br>Cálcio $Ca(OH)_2$ ,<br>anidrido sulfuroso<br>( $SO_2$ ), Enxofre<br>elementar e água.                                                                                        |                                                                                                                                                                                    |
| Tiosulfato de Potássio<br>( $K_2S_2O_3$ )    | 25% de $K_2O$<br>17% de S                                            | Potássio e Enxofre<br>solúveis em água.                                                                                                                                                                                                              | Reação entre<br>Hidróxido de<br>Potássio (KOH),<br>anidrido sulfuroso<br>( $SO_2$ ), Enxofre<br>elementar e água.                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                               |           |                                                          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trióxido de Molibdênio<br>( $\text{MoO}_3$ )                                                                  | 57% de Mo | Molibdênio teor total.                                   | Obtém-se por meio da queima do Molibdato de Amônio ou ustulação da Molibdenita ( $\text{MoS}_2$ ). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ulexita<br>( $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 5\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ ) | 8% de B   | Boro teor total.<br>Especificação de Natureza Física: Pó | Beneficiamento físico do mineral                                                                   | Mínimo de 7% de Ca e 6% de Sódio teores totais. Como matéria-prima para a fabricação de fertilizante, <b>exceto mistura de grânulos</b> , fica dispensada a exigência de especificação de natureza física.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Uréia                                                                                                         | 45% de N  | Nitrogênio <b>teor total.</b>                            | Reação da Amônia Anidra e Gás Carbônico sob pressão.                                               | 1) O Nitrogênio deve estar totalmente na forma amídica.<br>2) Quando comercializado isoladamente, para o consumidor final, o teor de biureto não pode ser maior de 2,0% para aplicação direta no solo e de 0,3% para aplicação foliar.<br>3) Teores superiores de biureto na uréia podem ser aceitos, desde que esta seja utilizada em misturas com outros fertilizantes, devendo neste caso, o teor de biureto na mistura final atender aos limites estabelecidos no item 2 acima.<br><b>4) No caso de soluções o teor deve ser solúvel em água.</b> |

|                                                                                            |                                                  |                                                        |                                                                       |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Uréia-Formaldeído                                                                          | 35% de N                                         | Nitrogênio teor total.                                 | Reação entre Uréia e Formaldeído.                                     | Nitrogênio na forma amídica. Pelo menos 60% do Nitrogênio deve ser insolúvel em água. |
| Uréia-Superfosfato<br>((NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO.H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ) | 17% de N<br>43% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Nitrogênio na forma amídica e Fósforo solúvel em água. | Dissolução da Uréia grau técnico no ácido fosfórico grau alimentício. | No caso de soluções os teores devem ser solúveis em água.                             |