

ANEXO I

ESPECIFICAÇÕES DOS FERTILIZANTES MINERAIS SIMPLES

Atualizado em 07/06/2018

FERTILIZANTE	GARANTIA MÍNIMA		OBTENÇÃO	OBSERVAÇÃO
	TEOR E FORMA DO NUTRIENTE	SOLUBILIDADE DO NUTRIENTE/ GRANULOMETRIA		
Acetato de Amônio (CH ₃ COONH ₄)	16% de N	Nitrogênio solúvel em água	Obtido pela reação da amônia com Ácido Acético	
Acetato de Cálcio (Ca(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ .H ₂ O)	18% de Ca	Cálcio solúvel em água	Reação de Ácido Acético com Calcita.	
Acetato de Cobalto (Co(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ .4H ₂ O)	18% de Co	Cobalto solúvel em água	Reação de Ácido Acético e Óxido de Cobalto	
Acetato de Cobre (Cu(C ₂ H ₃ O ₂) ₂ .2H ₂ O)	23% de Cu	Cobre solúvel em água	Reação de Ácido Acético e Óxido de Cobre	
Acetato de Ferro (FeOH(C ₂ H ₃ O ₂) ₂)	23% de Fe	Ferro teor total	Reação de Ácido Acético com Hematita.	
Acetato de Magnésio (Mg(C ₂ H ₃ O ₂) ₂)	13% de Mg	Magnésio solúvel em água	Reação de Ácido Acético com Magnesita.	
Acetato de Manganês (Mn(C ₂ H ₃ O ₂) ₂)	25% de Mn	Manganês solúvel em água	Reação de Ácido Acético com Óxido Manganoso.	
Acetato de Potássio (KC ₂ H ₃ O ₂)	38% de K ₂ O	Potássio solúvel em água	Reação de Ácido Acético com Potassa.	
Acetato de Zinco (Zn(C ₂ H ₃ O ₂) ₂)	28% de Zn	Zinco solúvel em água	Reação de Ácido Acético com Óxido de Zinco.	
Ácido Bórico (H ₃ 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 (H ₃ PO ₄)	40% de P ₂ O ₅	P ₂ O ₅ solúvel em água	Reação da rocha fosfática com Ácido Sulfúrico.	
Alga Marinha Lithothamnium.	32% de Ca 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. 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 N na forma amoniacal (NH ₃)	Síntese catalítica entre o Nitrogênio do ar atmosférico e o Hidrogênio proveniente do craqueamento de hidrocarboneto.	
Aquamônia	10% de N	Nitrogênio (N) teor total N na forma amoniacal (solução aquosa)	Reação da Amônia Anidra com água.	
Bicarbonato de Amônio (NH ₄ HCO ₃)	17,5% de N	Nitrogênio (N) teor total N na forma amoniacal.	Reação da amônia e gás carbônico em meio aquoso.	
Borato de Monoetanolamina	8% de B	Boro solúvel em água	Éster de Ácido Bórico com monoetanolamina	
Borato de zinco (2ZnO.3B ₂ O ₃ .nH ₂ O)	14% de B 29% de Zn	Boro teor total Zinco teor total	Reação do óxido de zinco com ácido bórico	
Bórax (Na ₂ B ₄ O ₇ . nH ₂ O)	10% de B	Boro teor total	a) a partir da reação do Anidrido Bórico com Hidróxido de Sódio. b) a partir da reação a quente de ácido bórico com metaborato de sódio (2 H ₃ BO ₃ + 2 NaBO ₂ --> Na ₂ B ₄ O ₇ + 3 H ₂ 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 10% de Fe 3% de Zn	P_2O_5 teor total e mínimo de 18% P_2O_5 solúvel em CNA + água. 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 ($CaCO_3$)	32% de Ca	Cálcio teor total na forma de Carbonato.	1) moagem e tamisação da rocha calcária calcítica; 2) precipitação do leite de cal; 3) moagem de conchas marinhas.	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. Pode conter até 3% de Mg.
Carbonato de Cálcio e Magnésio ($CaMg)(CO_3)_2$	18% de Ca 3% de Mg	Cálcio e Magnésio teores totais na forma de Carbonato.	Moagem e tamisação da rocha calcária dolomítica	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.
Carbonato de Cobalto ($CoCO_3$)	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	48% de Cu	Cobre teor total.	A partir da reação	

(CuCO ₃ .Cu(OH) ₂)			de CuSO ₄ .5H ₂ O com Carbonato de Sódio.	
Carbonato de Ferro (FeCO ₃)	41% de Fe	Ferro teor total.	A partir da reação de FeCl ₂ com Carbonato de Sódio.	
Carbonato de Magnésio (MgCO ₃)	25% de Mg	Magnésio teor total.	Moagem e tamisação da Magnesita.	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.
Carbonato de Manganês (MnCO ₃)	40% de Mn	Manganês teor total.	A partir da reação de Sulfato de Manganês (MnSO ₄) com Carbonato de Sódio ou Bicarbonato de Amônio (NH ₄ HCO ₃)	
Carbonato de Níquel (NiCO ₃)	39% de Ni	Níquel teor total.	Reação do Sulfato de Níquel com Carbonato de Sódio com posterior purificação.	
Carbonato de Potássio (K ₂ CO ₃)	66% de K ₂ O	K ₂ O solúvel em água.	Precipitação do Cloreto de Potássio (KCl) com Bicarbonato de Sódio (Na ₂ CO ₃)	
Carbonato de Zinco (ZnCO ₃)	49% de Zn	Zinco teor total.	A partir da reação de ZnSO ₄ com Carbonato de Sódio	
Cianamida de cálcio	18% de N 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 (K ₂ C ₆ H ₅ O ₇ .H ₂ O)	42% de K ₂ O	K ₂ O solúvel em água.	Por meio da reação do Ácido Cítrico com o Hidróxido de Potássio ou Carbonato de Potássio.	

Cloreto Cúprico ($\text{CuCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	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_4Cl)	25% de N	O Nitrogênio deverá estar na forma Amoniacal.	1) Neutralização do Ácido Clorídrico por Amônia. 2) Reação entre Carbonato de Amônio e Cloreto de Sódio.	Mínimo de 62% de Cloro (Cl).
Cloreto de Cálcio ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	24% de Ca	Cálcio solúvel em água.	Reação do Óxido de Cálcio com Ácido Clorídrico.	Mínimo de 43% de Cloro (Cl).
Cloreto de Cobalto ($\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	34% de Co	Cobalto solúvel em água.	Reação do Carbonato de Cobalto com Ácido Clorídrico.	Mínimo de 40% de Cloro (Cl).
Cloreto de Magnésio ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	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 ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	25% de Mn	Manganês solúvel em água.	A partir da reação de Óxido de Manganês (MnO_2) com Ácido Clorídrico	Mínimo de 32% de Cloro (Cl).
Cloreto de Potássio (KCl)	50% de K_2O	K_2O 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_2)	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 ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	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 ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	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 ($\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ou $\text{CaB}_4\text{O}_7 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$)	8% de B	Boro total na forma de Borato de Cálcio Especificação de natureza física: pó.	Beneficiamento físico do mineral natural.	Mínimo de 6 % de Ca. 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 $(\text{CaMg})(\text{CO}_3)_2 + \text{FeS}_2$	8% de Ca 6% de Mg 1,2% de S	Ca, Mg e S teores totais	Moagem e tamisação do composto natural constituído das rochas folhelho carbonoso com carbonato de cálcio e magnésio	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.
Enxofre Elementar (S°)	95% de S	Enxofre teor total. 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. 2) 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 adição de argila bentonita, 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 1% de N	Fósforo determinado como P_2O_5 total e mínimo de 8% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100 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	Deve conter 3% ou mais de Carbono Orgânico. Mínimo de 14% de Cálcio.

			mínimo, 3 (três) horas e moagem a pó.	
Fonolito	8% de K ₂ O 25% de Si	K ₂ O teor total e mínimo de 1% solúvel em Ácido Cítrico a 2% na relação 1:100. Silício teor total. Granulometria: Partículas passantes, no mínimo, 80% na peneira de 0,075 mm (ABNT 200).	Moagem e tamisação do mineral natural Fonolito.	
Formiato de Cálcio Ca(HCO ₂) ₂	24% de Ca	Cálcio solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Calcita.	
Formiato Cobaltoso Co(HCO ₂) ₂	23% de Co	Cobalto solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Óxido Cobaltoso.	
Formiato de Cobre Cu.HCO ₂	35% de Cu	Cobre solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Óxido Cuproso.	
Formiato Ferroso Fe(HCO ₂) ₂ .2H ₂ O	18% de Fe	Ferro solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com hematita.	
Formiato de Magnésio Mg(HCO ₂) ₂	16% de Mg	Magnésio solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Magnesita Calcinada.	
Formiato de Manganês Mn(HCO ₂) ₂	22% de Mn	Manganês solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Óxido de Manganês.	
Formiato de Potássio (KHCO ₂)	40% de K ₂ O	Potássio solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Potassa.	
Formiato de Zinco Zn(HCO ₂) ₂	25% de Zn	Zinco solúvel em água.	Reação de Ácido Fórmico com Óxido de Zinco.	
Fosfatado Acidulado Sulfúrico	15% de P ₂ O ₅ 15% de Ca 10% de S	Fósforo determinado como P ₂ 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 P ₂ O ₅ 10% de Ca	Fósforo determinado como P ₂ 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. ($\text{CuNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	32% de Cu 34% de P_2O_5 5% de N	Nitrogênio e Cobre teores totais. P_2O_5 solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água.	Reação do Fosfato de Cobre com Amônia.	
Fosfato de Cobalto $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$	41% de Co 32% de P_2O_5	Cobalto teor total e P_2O_5 solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água	A partir da reação do CoCl_2 com Fosfato de Amônio (NH_4) $_2$. HPO_4	
Fosfato Diamônico (DAP)	17% de N 45% de P_2O_5	Nitrogênio teor total e P_2O_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 50% P_2O_5	Nitrogênio e Fósforo teores solúveis em água.	1) Reação do Ácido Fosfórico de alta pureza com Amônia 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 36% de P_2O_5 5% de N	Ferro solúvel em água. P_2O_5 solúvel em citrato neutro de amônio mais água.	Amoniação do Fosfato Ferroso.	
Fosfato Monoamônico (MAP)	9% de N 48% de P_2O_5	Nitrogênio teor total e P_2O_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 60% P_2O_5	Nitrogênio e Fósforo teores solúveis em água.	1) Reação do Ácido Fosfórico de alta pureza com amônia. 2) Purificação do MAP.	Nitrogênio na forma amoniacal
Fosfato Monopotássico (KH_2PO_4)	51% de P_2O_5 33% de K_2O	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em água e K_2O solúvel em água	Reação do Hidróxido de Potássio com Ácido Fosfórico	
Fosfato Natural	5% de P_2O_5	Fósforo determinado como P_2O_5 total e mínimo de 15% do teor total solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100. Granulometria: partículas devem passar, no mínimo, 85% em peneira de 0,075 mm (ABNT 200).	Moagem e peneiramento de rocha fosfática.	Pode ser declarado o teor total de Cálcio existente naturalmente no produto, quando este teor for igual ou superior a 1% (p/p).

Fosfato Parcialmente Acidulado	20% de P_2O_5 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 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	27% de P_2O_5 28% 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 natural e 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_3PO_4)	32% de P_2O_5 64% de K_2O	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, 28% 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, 16% 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, 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, 9% 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, 28% de P_2O_5 oriundo

				exclusivamente do ácido fosforoso.
Fosfito de Manganês ($\text{MnHPO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	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, 28% 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% 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, 38% de P_2O_5 oriundo exclusivamente do ácido fosforoso.
Fosfossulfato de Amônio	13% de N 20% de P_2O_5 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.	
Hidroboracita ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	7% de B	Boro teor total	Beneficiamento físico do mineral natural	Mínimo de 7% de Ca e 4% de Mg.
Hidróxido de Cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)	48% de Ca	Cálcio teor total.	Calcinação total, hidratação, moagem e tamisação do mineral calcita.	

Hidróxido de Cálcio e Magnésio	24% de Ca 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 (KOH)	71% de K ₂ O	K ₂ O solúvel em água.	Pela eletrólise da solução saturada de Cloreto de Potássio com posterior purificação.	
Hidróxido de Magnésio (Mg(OH) ₂)	35% de Mg	Magnésio teor total	Precipitação de sal solúvel de magnésio com hidróxido de amônio	
Kieserita (MgSO ₄ .H ₂ O)	15% de Mg 20% de S	Magnésio solúvel em água.	Beneficiamento de hartsalz composto de silvinita (KCl), halita (NaCl) e Kieserita.	
Molibdato de Amônio ((NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ .2H ₂ O)	52% de Mo 5% de N	Molibdênio e Nitrogênio solúveis em água na forma Nitrogênio total	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 ₂ MoO ₄ .5H ₂ O)	28% de Mo 27% de K ₂ O	Molibdênio e Potássio solúvel em água.	Obtido pela reação do trióxido de molibdênio (MoO ₃) com hidróxido de potássio (KOH).	Pode conter, no máximo, 0,5% de Cloro (Cl) residual.
Molibdato de Sódio (Na ₂ Mo O ₄ .2H ₂ O)	39% de Mo	Molibdênio solúvel em água na forma de	Reação do Trióxido de Molibdênio com Hidróxido de Sódio.	
Multifosfato Magnesiano	18% de P ₂ O ₅ 8% de Ca 3% de Mg 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.
Nitrato de Amônio e Cálcio	20% de N 2% de Ca	Nitrogênio e Cálcio teores totais.	1) Adição de calcário ou dolomita sobre Amônia Anidra e Ácido Nítrico. 2) Adição de calcário ou dolomita sobre Nitrato de Amônio fundido. 3) Mistura de Nitrato de Cálcio com o Carbonato de Amônio.	O Nitrogênio deverá estar 50% na forma amoniacal e 50% na forma nítrica
Nitrato de Cálcio	14% de N 16% de Ca	Nitrogênio e Cálcio teores totais.	Reação de Ácido Nítrico com Óxido ou Carbonato de Cálcio.	Nitrogênio na forma nítrica, podendo ter até 1,5% na forma amoniacal.
Nitrato de Cobalto (Co(NO ₃) ₂ .6H ₂ O)	17% de Co 8% de N	Nitrogênio e Cobalto solúveis em água.	A partir da reação de carbonato de cobalto (CoCO ₃) com Ácido Nítrico.	
Nitrato de Cobre (Cu(NO ₃) ₂ .3H ₂ O)	22% de Cu 9% de N	Cobre solúvel em água.	A partir da reação de óxido de cobre (CuO) com Ácido Nítrico.	
Nitrato de Magnésio (Mg(NO ₃) ₂ .6H ₂ O)	8% de Mg 10% de N	Magnésio solúvel em água.	A partir da reação de MgO com Ácido Nítrico.	
Nitrato de Manganês (Mn(NO ₃) ₂ .nH ₂ O)	16% de Mn 8% de N	Manganês solúvel em água.	A partir da reação de óxido de manganês (MnO) ou carbonato de Manganês (MnCO ₃) com Ácido Nítrico.	
Nitrato de Potássio	44% de K ₂ O 12% de N	Nitrogênio e Potássio teores solúveis em água.	1) Recuperação do caliche por cristalização das águas de lavagem. 2) Reação do Cloreto de Potássio com Ácido Nítrico. 3) A partir do Cloreto de Potássio e Nitrato de Sódio por dissoluções	O Nitrogênio deve estar na forma nítrica.

			seletivas.	
Nitrato de Sódio	16% de N	Nitrogênio teor solúvel em água.	1) Purificação e concentração do caliche. 2) Ação de óxido de Nitrogênio sobre o Hidróxido de Sódio ou lixívia. 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 ($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	8% de N 18% de Zn	Nitrogênio e Zinco teores solúveis em água.	A partir da reação de Óxido de Zinco (ZnO) com Ácido Nítrico.	Nitrogênio na forma nítrica.
Nitrato Duplo de Sódio e Potássio	14% de N 8% de K_2O	Nitrogênio e Potássio teores solúveis em água.	Refinação do caliche.	Nitrogênio na forma nítrica.
Nitrato Férrico ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)	8% de N 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 18% de P_2O_5 6% de Ca	Fósforo teor solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água e mínimo de 14% de P_2O_5 solúvel em água. 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 3% de S 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 ($\text{Na}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	20% de B	Boro teor solúvel em água.	1) Fusão do Borato de Sódio com Anidrido Bórico. 2) Reação do ácido bórico com hidróxido de sódio.	
Octaborato de Potássio ($\text{K}_2\text{B}_8\text{O}_{13} \cdot n\text{H}_2\text{O}$)	19% de B 18% de K_2O	Boro e Potássio teor solúveis em água.	1) Reação do Ácido Bórico com Hidróxido de Potássio.	
Óxido Cúprico	70% de Cu	Cobre teor total.	Calcinação do	

(CuO)			Cobre metálico finamente moído.	
Óxido Cuproso (Cu ₂ 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 (CaO)	64% de Ca	Cálcio teor total.	Calcinação total, moagem e tamisação do mineral calcita.	
Óxido de Cálcio e Magnésio	32% de Ca 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 (CoO)	56% de Co	Cobalto teor total.	Calcinação total, moagem e tamisação do Carbonato de Cobalto.	
Óxido de Ferro (Fe ₂ O ₃)	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 (MgO)	45% de Mg	Magnésio teor total.	Calcinação total, moagem e tamisação da magnesita.	
Óxido de Zinco (ZnO)	72% de Zn	Zinco teor total.	Calcinação, moagem e tamisação do Zinco metálico.	
Óxido Manganoso (MnO)	50% de Mn	Manganês teor total.	Redução do Bióxido de Manganês a alta temperatura.	
Pentaborato de Sódio ((NaB ₅ O ₈ .5H ₂ O) ou (NaB ₅ O ₈))	18% de B	Boro teor total.	1) Fusão do Borato de Sódio com Anidrido Bórico. 2) Reação do ácido bórico com hidróxido de sódio.	
Polifosfato de Amônio	10% de N 34% de P ₂ O ₅	Nitrogênio e Fósforo solúveis em água. Nitrogênio na forma	Reação do ácido fosfórico com amônia sob	

		amoniacal	temperaturas entre 170 °C e 350 °C	
Polifosfato de Ferro e Amônio (Fe(NH ₄)HP ₂ O ₇)	4% de N 55% de P ₂ O ₅ 22% de Fe	Nitrogênio, Fósforo e Ferro teores totais.	Tratamento do Pirofosfato Férrico com amônia.	
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 (Na ₂ SeO ₄)	40% de Se	Selênio solúvel em água.	1) Oxidação do selenito de sódio com peróxido de hidrogênio; 2) Reação de ácido selenioso com Hidróxido de Sódio	
Silicato de Cálcio (CaSiO ₃)	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; 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. 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 (CaSiO ₃ + MgSiO ₃)	7% Ca 1% de Mg 10% de Si	Silício total na forma de silicato. Cálcio total. Magnésio total.	1) a partir do tratamento térmico com monitoramento diário da temperatura (mínimo 1000°C) de compostos silicatados com compostos dolomíticos; 2) a partir do tratamento e	Especificação de natureza física: pó e Farelado. 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 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
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.	Fluido: solução
Sulfato de Amônio	20% de N 22% de S	Nitrogênio e Enxofre teores totais.	1) Neutralização do Ácido sulfúrico pela Amônia Anidra. 2) Reação do Carbonato de Amônio com o gesso. 3) A partir de gases de coqueria provenientes de unidades de fabricação de Ácido Sulfúrico.	O Nitrogênio deverá estar na forma amoniacal. O teor de Tiocianato, expresso em Tiocianato de Amônio, não poderá exceder a 1%.
Sulfato de Cálcio	16% de Ca 13% de S	Cálcio e enxofre teores totais.	1) Produto resultante da fabricação do Ácido Fosfórico. 2) Beneficiamento de gipsita.	
Sulfato de Cobalto ($CoSO_4.xH_2O$)	10% de S 20% de Co	Cobalto e Enxofre teores solúveis em água.	1) A partir da reação de $CoCO_3$ com Ácido Sulfúrico. 2) Reação do Cobalto metálico com ácido sulfúrico, neutralizado com Hidróxido de Amônio.	
Sulfato de Cobre	11% de S 24% de	Cobre teor solúvel	1) Por meio da	

(CuSO ₄ .H ₂ O)	Cu	em água.	reação do Óxido de Cobre com Ácido Sulfúrico. 2) Por meio da reação por oxidação do Cobre Metálico com ácido Sulfúrico.	
Sulfato de Magnésio (MgSO ₄ .H ₂ 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 (MnSO ₄ .H ₂ O)	16% de S 26% de Mn	Manganês teor solúvel em água.	Reação de óxidos de Manganês com Ácido Sulfúrico.	
Sulfato de Potássio (K ₂ SO ₄ .H ₂ O)	48% de K ₂ O 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 (K ₂ SO ₄ .Mg SO ₄)	20% de K ₂ O 10% de Mg 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 (K ₂ SO ₄ .MgSO ₄ .2CaSO ₄ .2H ₂ O)	14% de K ₂ O 12% de Ca 3% de Mg 19% de S	Potássio teor solúvel em água. Ca, Mg e S teores totais.	Extração e beneficiamento do mineral natural Polihalita.	
Sulfato de Níquel (NiSO ₄ .6H ₂ 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 (ZnSO ₄ .xH ₂ 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 (Fe ₂ (SO ₄) ₃ .4H ₂ 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 19% de Fe	Ferro solúvel em água na forma de Sulfato (FeSO ₄ xH ₂ O)	Por meio da reação do Ferro Metálico ou Carbonato de Ferro com Ácido Sulfúrico.	

Sulfonitrato de Amônio	25% de N 12% de S	Nitrogênio e Enxofre teores totais.	1) Ação do Sulfato de Amônio sobre o Nitrato de Amônio fundido. 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 3,5% de Mg 10% de S	Nitrogênio, Magnésio e Enxofre teores totais.	Neutralização da mistura de Ácido Sulfúrico e Nítrico pela Amônia Anidra, com adição de composto de Magnésio.	O Nitrogênio deverá estar 67% na forma amoniacal e 33% na forma nítrica.
Superfosfato Duplo	28% de P_2O_5 16% de Ca 5% de S	Fósforo determinado como P_2O_5 solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água e mínimo de 24% solúvel em água. Cálcio e Enxofre total.	1) Reação da rocha fosfática moída com mistura de Ácido Sulfúrico e Fosfórico. 2) Tratamento de Superfosfato Simples com Metafosfato de Cálcio.	
Superfosfato Simples	18% de P_2O_5 16% de Ca 10% de S	Fósforo teor solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água e mínimo de 16% em água. Cálcio e Enxofre teores totais.	Reação da rocha fosfática moída com Ácido Sulfúrico.	
Superfosfato Simples Amoniado	1% de N 14% de P_2O_5 14% de Ca 6% de S	Nitrogênio, Cálcio e Enxofre teores totais e Fósforo teor solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água.	Reação de Superfosfato Simples com Amônia e Ácido Sulfúrico.	Nitrogênio na forma amoniacal. A somatória de N + P_2O_5 solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água deve ser, no mínimo, de 18%.
Superfosfato Triplo	41% de P_2O_5 10% de Ca	Fósforo teor solúvel em Citrato neutro de Amônio mais água e mínimo de 36% solúvel em água. Cálcio teor total	Reação da rocha fosfática moída com o Ácido Fosfórico.	
Superfosfato Triplo Amoniado	1% de N 38% de P_2O_5 8 % de Ca	Fósforo teor solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água. Nitrogênio e Cálcio teores totais.	Reação de Superfosfato Triplo com Amônia e Ácido Fosfórico.	Nitrogênio na forma amoniacal. A somatória de N + P_2O_5 solúvel em Citrato Neutro de Amônio mais água deve ser, no

				mínimo, de 41%.
Termofosfato Magnesiano	17% de P_2O_5 4% de Mg 16% de Ca 8% Si	Fósforo teor total e P_2O_5 mínimo de 11% em Ácido Cítrico a 2% na relação de 1:100. Cálcio, Magnésio e Silício teores totais. Granulometria: (1) Partículas passantes no mínimo 75% em peneira de 0,15 mm (ABNT nº 100); ou (2) Partículas passantes no mínimo 85% na peneira de 0,84 mm (ABNT nº 20).	Tratamento térmico da rocha fosfática, concentrado apatítico ou outras fontes de fósforo com adição de compostos calcíticos, Magnesianos e Silícicos.	Podem ser incorporadas fontes fornecedoras de micronutrientes, desde que garantidos os seus teores.
Termofosfato Magnesiano Potássico	12% de P_2O_5 4% de K_2O 16% de Ca 4% de Mg 8% de Si	Fósforo teor total e mínimo de 6% solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100. Potássio teor solúvel em ácido cítrico a 2% na relação 1:100. Cálcio, Magnésio e Silício teores totais.	A partir do tratamento térmico a, no mínimo, 1000°C (fundição), da rocha fosfática ou outras fontes de fósforo com adição de compostos Magnesianos, Potássicos e Silicíficos.	Podem ser incorporadas fontes fornecedoras de micronutrientes, desde que garantidos os seus teores. Especificação de natureza física: Pó e Farelado.
Termo-Superfosfato	18% de P_2O_5 1% de Mg 10% de Ca 2% de S 1% Si	Fósforo determinado como P_2O_5 total; mínimo de 16% de P_2O_5 solúvel em Ácido Cítrico a 2% na relação de 1:100 e mínimo de 5% de P_2O_5 solúvel em água. Cálcio, Enxofre, Magnésio e Silício teores totais.	Reação seguida de granulação do Termofosfato Magnesiano, com Superfosfato Simples e/ou Superfosfato Triplo e Ácido Sulfúrico.	
Tetrapotássio difosfato ($K_4P_2O_7$)	54% de K_2O 42% de P_2O_5	Potássio e Fósforo solúveis em água	Reação de Hidróxido de Potássio e Ácido Difosfórico.	

Tiosulfato de Amônio ($(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$)	11% de N 25% de S	Nitrogênio e Enxofre solúveis em água.	Reação entre amônia anidra (NH_3), anidrido sulfuroso (SO_2), Enxofre elementar e água.	Nitrogênio determinado na forma amoniacal.
Tiosulfato de Cálcio (CaS_2O_3)	6% de Ca 10% de S	Cálcio e enxofre solúveis em água	Reação entre Hidróxido de Cálcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$, anidrido sulfuroso (SO_2), Enxofre elementar e água.	
Tiosulfato de Potássio ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$)	25% de K_2O 17% de S	Potássio e Enxofre solúveis em água.	Reação entre Hidróxido de Potássio (KOH), anidrido sulfuroso (SO_2), Enxofre elementar e água.	
Trióxido de Molibdênio (MoO_3)	57% de Mo	Molibdênio teor total.	Obtém-se por meio da queima do Molibdato de Amônio ou ustulação da Molibdenita (MoS_2).	
Ulexita ($\text{Na}_2\text{O}.2.\text{CaO}.5\text{B}_2\text{O}_3.16\text{H}_2\text{O}$)	8% de B	Boro teor total. 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, fica dispensada a exigência de especificação de natureza física.
Uréia	45% de N	Nitrogênio teor total.	Reação da Amônia Anidra e Gás Carbônico sob pressão.	O Nitrogênio deve estar totalmente na forma amídica. O teor de Biureto não pode ser maior de 1,5% para aplicação direta no solo e de 0,3% para aplicação foliar.
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 ($(\text{NH}_2)_2\text{CO} \cdot \text{H}_3\text{PO}_4$)	17% de N 43% de P_2O_5	Nitrogênio na forma amídica e Fósforo solúvel em água.	Dissolução da Uréia grau técnico no ácido fosfórico grau alimentício.	
--	---	--	--	--