



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA
Departamento de Apoio ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – DCONAMA
SEPN 505, Lote 2, Bloco B, Ed. Marie Prendi Cruz, 1º andar - Asa Norte - 70730-542 – Brasília/DF
Tel. (61) 2028 2207 - 2028 2102 - conama@mma.gov.br

Proposta de Resolução Conama

VERSÃO LIMPA

Procedência: 15º reunião do Grupo de Trabalho de MICRONUTRIENTES

Câmara Técnica Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos - CTQAGR

12 e 13 de dezembro de 2011

Local: sala de reunião CT-02, térreo do Edifício Marie Prendi Cruz, Quadra 505N W2 Norte
Brasília - DF

RESOLUÇÃO Nº XXX , DE XX DE XXXXXX DE 2012

Define critérios e procedimentos para uso de resíduos industriais indicados como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo, e dá outras providências.

O **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**, no uso das atribuições e competências que lhe são conferidas pelo art. 8o, inciso VII, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a Lei nº 12.305/10, de 02 de agosto de 2010, que estabelece em seu artigo 9º, a ordem de prioridade a ser observada na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos mesmos.

Considerando que o uso adequado de resíduos industriais substitui matérias primas naturais, aumentando a vida útil de reservas minerais e reduzindo os impactos ambientais que resultariam da exploração de jazidas minerais;

Considerando a necessidade de controle da contaminação do solo visando à manutenção de sua funcionalidade e a proteção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

Considerando a necessidade de estabelecimento de procedimentos e critérios uniformizados e integrados entre os órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para a utilização de resíduos industriais indicados como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo, resolve:

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Esta Resolução define critérios e procedimentos para uso de resíduos industriais indicados como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo e dá outras providências.

§1º Deverão ser observados os demais instrumentos normativos que dispõem sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, destinados à agricultura.

§ 2º Os critérios e procedimentos aqui estabelecidos envolvem a geração, o tratamento e a sua efetiva utilização como matéria prima para a produção de fertilizantes micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotados os seguintes termos e definições:

Beneficiamento: são as operações de natureza física utilizadas no preparo do resíduo para sua utilização, envolvendo moagem, classificação granulométrica, homogeneização e secagem.

Fertilizante: substância mineral ou orgânica, natural ou sintética, fornecedora de um ou mais nutrientes de plantas.

ESTA DEFINIÇÃO DEVE SER REVISTA POR REPRESENTANTE DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Insumo agrícola: produto de aplicação no solo como substituto ou complemento de fertilizante.

ESTA DEFINIÇÃO DEVE SER REVISTA POR REPRESENTANTE DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Micronutriente: elemento essencial ou benéfico para o crescimento e produção dos vegetais, compreendendo Boro (B), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Molibdênio (Mo), Zinco (Zn), Cobalto (Co), Silício (Si) e outros elementos que a pesquisa científica vier a definir, expressos nas suas formas elementares.

Plano de gerenciamento de resíduos sólidos: documento integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Produtor de fertilizante micronutriente para solo: estabelecimento registrado nos órgãos competentes e capacitado para utilizar os resíduos autorizados pelo órgão ambiental na produção de fertilizantes micronutrientes para uso via solo, de acordo com as normas e procedimentos regidos neste regulamento, por meio da formulação com outras matérias primas fornecedoras de nutrientes não consideradas como resíduos.

Resíduos elegíveis: resíduos industriais com possibilidade de utilização como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes, resultantes das etapas dos processos produtivos especificados no art. 4º desta Resolução.

Tratamento: são as operações de natureza física, físico-química ou química, baseadas na melhor tecnologia disponível, para remover ou reduzir a concentração dos contaminantes, antes do reaproveitamento do resíduo no processo de fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes.

CAPÍTULO II

DOS RESÍDUOS PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO

Art. 3º Os resíduos industriais só poderão ser utilizados como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo se atenderem integralmente as seguintes exigências:

I - constarem da relação de resíduos elegíveis do artigo 4º;

II - apresentarem teores mínimos de elementos micronutrientes conforme indicação no artigo 5º;

III - não apresentarem concentrações indesejáveis de contaminantes, que possam representar riscos à saúde pública e ao ambiente, o que deverá ser devidamente comprovado.

§ 1º Os resíduos devem ser gerados em empresas ou empreendimentos devidamente licenciados pelos órgãos competentes do Sisnama, onde existam sistemas de produção capazes de garantir a manutenção das características destes materiais dentro dos padrões que os caracterizam.

§ 2º As empresas geradoras de resíduos, beneficiadoras e fabricantes de micronutrientes deverão estar devidamente licenciadas e com seu sistema de gestão ambiental devidamente implementado, incluindo o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, de modo a prevenir e controlar os impactos causados em seu processamento aos compartimentos solo, ar, águas superficiais e subterrâneas.

§ 3º A avaliação deve ser feita para cada gerador, para cada resíduo e para cada processo de geração.

§ 4º Fica proibida a utilização de resíduos classificados como perigosos de acordo com a norma NBR 10.004 – Resíduos sólidos – Classificação da ABNT;

§ 5º Não poderão ser utilizados resíduos que na sua geração passarem por processo de combustão, nem resíduos que contenham substâncias orgânicas persistentes ou tóxicas.

Art. 4º Os resíduos elegíveis como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo são os seguintes:

I - Cinzas da produção de zinco SHG proveniente do processo de fusão de lingote ou catodo de zinco formadas na superfície do banho (mínimo de 75% de Zn);

II - Cinzas de galvanização (zincagem) a fogo proveniente do processo de fusão de zinco metálico e formadas na superfície do banho (mínimo de 60% de Zn);

III - Óxido de zinco de baixo teor gerado na fusão do zinco metálico proveniente do processo de galvanização (zincagem) a fogo e captado em sistema de filtros (mínimo de 45% de Zn);

ESTE RESÍDUO FOI PROPOSTO PELO SETOR PRODUTIVO. PORÉM OS ÓRGÃOS DO SISNAMA NÃO CONCORDAM UMA VEZ QUE, EM FUNÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

QUE O GEROU PODE APRESENTAR CONCENTRAÇÕES INDESEJÁVEIS DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS.

IV - Cinzas de Zamac proveniente do processo de produção da liga por meio de fusão dos seus elementos primários e formadas na superfície do banho (zinco, alumínio, cobre e magnésio; mínimo de 60% de Zn);

V - Cinzas de Zamac proveniente do processo de injeção de peças oriundas da fusão da liga de Zamac e formadas na superfície do banho (zinco, alumínio, cobre e magnésio; mínimo de 45% de Zn);

VI - Lama de galvanização (zincagem) eletrolítica (mínimo de 15% de Zn);

ESTE RESÍDUO FOI PROPOSTO PELO SETOR PRODUTIVO. PORÉM OS ÓRGÃOS DO SISNAMA NÃO CONCORDAM UMA VEZ QUE, EM FUNÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO QUE O GEROU PODE APRESENTAR CONCENTRAÇÕES INDESEJÁVEIS DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS.

VII - Escória de cobre de processo primário gerada na operação de produção de catodos e vergalhões de cobre pela fusão do concentrado de cobre no forno de conversão na superfície (mínimo de 15% de Cu);

VIII - Escória de cobre de processo primário gerada na operação de produção de catodos e vergalhões de cobre na fusão do concentrado de cobre no forno de conversão pela captação nos filtros (mínimo de 15% de Cu);

ESTE RESÍDUO FOI PROPOSTO PELO SETOR PRODUTIVO. PORÉM OS ÓRGÃOS DO SISNAMA NÃO CONCORDAM UMA VEZ QUE, EM FUNÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO QUE O GEROU PODE APRESENTAR CONCENTRAÇÕES INDESEJÁVEIS DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS.

IX - Escória de cobre de processo secundário gerada na operação de produção de lingotes na fusão de cobre metálico na superfície (mínimo de 15% de Cu);

X - Cinza de cobre de processo secundário gerada na operação de produção de lingotes na fusão de cobre metálico pela captação nos filtros (mínimo de 15% de Cu);

ESTE RESÍDUO FOI PROPOSTO PELO SETOR PRODUTIVO. PORÉM OS ÓRGÃOS DO SISNAMA NÃO CONCORDAM UMA VEZ QUE, EM FUNÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO QUE O GEROU PODE APRESENTAR CONCENTRAÇÕES INDESEJÁVEIS DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS.

XI - Escórias de latão e bronze geradas na produção de ligas de zinco e cobre pela fusão dos metais na superfície (mínimo de 1% a 20% de Cu e 8% a 30% de Zn);

XII - Cinzas de latão e bronze geradas na produção de ligas de zinco e cobre pela fusão dos metais na captação (mínimo de 1% a 10% de Cu e 50% de Zn);

ESTE RESÍDUO FOI PROPOSTO PELO SETOR PRODUTIVO. PORÉM OS ÓRGÃOS DO SISNAMA NÃO CONCORDAM UMA VEZ QUE, EM FUNÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO QUE O GEROU PODE APRESENTAR CONCENTRAÇÕES INDESEJÁVEIS DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS.

XIII - Escórias de manganês geradas na produção de ligas de manganês pela fusão do concentrado (minério) de manganês na superfície (mínimo de 15% de Mn);

XIV - Cinzas de manganês geradas na produção de ligas de manganês pela fusão do concentrado (minério) de manganês na captação (mínimo de 20% de Mn);

ESTE RESÍDUO FOI PROPOSTO PELO SETOR PRODUTIVO. PORÉM OS ÓRGÃOS DO SISNAMA NÃO CONCORDAM UMA VEZ QUE, EM FUNÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO QUE O GEROU PODE APRESENTAR CONCENTRAÇÕES INDESEJÁVEIS DE CONTAMINANTES ORGÂNICOS.

XV – Escórias de ferro-molibdênio geradas na produção de ligas de ferro-molibdênio pela fusão do concentrado de molibdênio e ferro metálico na superfície (mínimo de 2% de Mo);

§ 1º Para efeito de autorização de sua utilização, o resíduo deverá atender ao estabelecido no Capítulo III desta resolução.

§ 2º A requerimento dos órgãos ambientais competentes, quando tecnicamente justificado e aprovado pelo CONAMA poderão ser incluídos como resíduos elegíveis outras tipologias, desde que sejam respeitadas as mesmas metodologias e condições de avaliação e garantidos os mesmos critérios de gerenciamento.

Art. 5º Para ser considerado fonte de micronutriente, o resíduo deverá apresentar os seguintes teores mínimos de micronutrientes, de acordo com o elemento de interesse agrônômico:

MICRONUTRIENTE	TEOR MÍNIMO NO RESÍDUO (%)
Cobre (Cu)	15
Manganês (Mn)	12
Molibdênio (Mo)	2
Zinco (Zn)	12

Parágrafo único. No caso de resíduos contendo mais que um elemento micronutriente, para o principal elemento de interesse o teor mínimo deverá ser o da Tabela do caput e para os demais o mínimo de 1%.

Art. 6º Para serem utilizados como fonte de micronutrientes, os resíduos deverão atender aos limites máximos relativos a concentrações de contaminantes inorgânicos, estabelecidos na Tabela a seguir

PARA DEFINIÇÃO DOS LIMITES MÁXIMOS FOI ESTABELECIDO O MODELO PROPOSTO PELA CETESB, TAL COMO INDICADO EM ANEXO.

PORÉM, TENDO EM VISTA QUE O GRUPO NÃO CHEGOU A UM CONSENSO, QUANTO À VALORAÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS DO MODELO PROPOSTO PELA CETESB, HAVENDO UMA PROPOSTA DOS ÓRGÃOS DO SISNAMA E OUTRA DO SETOR PRODUTIVO, NÃO FORAM DEFINIDOS OS LIMITES MÁXIMOS.

RESSALTA-SE QUE NA RESOLUÇÃO CONSTARÃO APENAS OS VALORES LIMITES E NÃO O MODELO QUE OS GEROU.

§ 1º Os resíduos que não atenderem aos limites máximos de concentrações de contaminantes inorgânicos deverão sofrer tratamento prévio para a remoção dos mesmos.

§ 2º O tratamento a que se refere o parágrafo anterior somente deverá ocorrer em uma unidade específica na empresa fabricante de micronutrientes.

§ 3º O processo de tratamento deve ser detalhado e licenciado pelo órgão ambiental competente.

Art. 7º Os resíduos de que trata esta resolução não poderão ser utilizados diretamente nos solos, sendo vedada a sua comercialização direta para a agricultura.

Art. 8º Não poderão ser misturados resíduos que individualmente não atendam aos critérios definidos nesta resolução, nem utilizados processos de diluição, para efeito de enquadramento.

Parágrafo único. O produto resultante da mistura de resíduos, quando ocorrer, deverá atender aos limites máximos de concentrações de contaminantes inorgânicos.

CAPITULO III

DA AVALIAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

Art. 9º Os resíduos destinados como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo deverão receber autorização formal do órgão ambiental, por meio de documento específico a ser emitido para cada resíduo a ser aprovado, mediante avaliação e comprovação de atendimento a todos os critérios estabelecidos nesta resolução.

Parágrafo único. A autorização deverá ser mediante amostragem e análises químicas dos resíduos, incluindo procedimentos de controle de qualidade, tal como especificados nos artigos 10 a 14 desta resolução.

Art 10 A caracterização dos resíduos deverá ser realizada com base no fluxograma do processo produtivo que deu origem ao resíduo, o qual deverá ser devidamente apresentado, incluindo informações sobre os pontos de geração de resíduos, composição química das matérias-primas e dos aditivos empregados.

Art. 11 Os resíduos deverão ser amostrados de acordo com a Norma Técnica ABNT NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos Sólidos.

§ 1º Deverão ser coletadas no mínimo 04 amostras compostas do resíduo, em datas distintas e considerando um período que seja representativo da variabilidade das características do resíduo.

§ 2º O relatório de amostragem deverá contemplar a descrição do local de amostragem (incluindo diagramas, esboços ou fotografias), ponto de amostragem, número de amostras coletadas, tempo e forma de armazenamento, data e hora de coleta; identificação da amostra e assinatura do responsável.

Art. 12 A determinação das concentrações totais de substâncias inorgânicas na amostra bruta dos resíduos deverá ser realizada empregando-se a edição mais recente dos métodos 3050 e 3051 estabelecidos no *U.S.E.P.A. SW – 846 “Test Methods for Evaluating Solid Wastes*.

§ 1º Os parâmetros a serem determinados na massa bruta dos resíduos são arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo total, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel e zinco.

§ 2º Os resultados devem ser expressos em g ou mg do parâmetro por kg de resíduo em base seca.

§ 3º A critério do órgão ambiental licenciador e em função do processo produtivo que estiver sendo avaliado poderá ser exigida análise de contaminantes orgânicos que não devem ser detectados pelo melhor método analítico praticado para o parâmetro.

§ 4º O resíduo deverá ser classificado de acordo com a norma ABNT NBR 10004 – Resíduos sólidos – Classificação.

Art. 13 As análises para caracterização dos resíduos deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO para os parâmetros de interesse.

Parágrafo único. Por um prazo de 3 (três) anos serão admitidas análises realizadas por laboratórios acreditados ou homologados por outras instituições aceitas pelos órgãos ambientais para os respectivos parâmetros de interesse, de acordo com as normas e padrões utilizados pelo INMETRO.

Art. 14 A indústria de fertilizantes micronutrientes deverá manter um sistema de documentação que possibilite o rastreamento do resíduo desde sua entrada até o produto final que o contenha, incluindo mapas de produção, controle de estoque, consumo, resultados analíticos e outros que se fizerem necessários.

§ 1º Deverá ser mantido em arquivo por prazo mínimo de 5 (cinco) anos o registro de informações sobre:

I - Os resíduos processados, contemplando a data de recebimento, tipo, origem, quantidade, resultados das análises químicas dos elementos de interesse agrônômico e dos contaminantes realizadas;

II - Os lotes que tenham sido devolvidos com indicação dos motivos da rejeição e o destino alternativo dado a estes resíduos e

III – Os lotes de produtos fornecedores de micronutrientes fabricados com resíduos.

Art. 15 O beneficiamento deverá ser realizado na empresa produtora de fertilizante micronutriente devendo ser contemplado no processo de licenciamento ambiental.

Parágrafo único. Não será permitida no processo de beneficiamento a diluição de contaminantes por meio de mistura de resíduos e outros materiais.

Art. 16 Para autorização ou licenciamento da unidade de tratamento deverá ser apresentado o processo de tratamento incluindo as informações referentes às operações envolvidas, eficiência do processo, reações químicas, fluxogramas, matérias-primas, insumos utilizados, resíduos gerados, medidas de controle ambiental e outras informações requeridas pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo único. Não será permitida, como processo de tratamento, a diluição de contaminantes por meio de mistura de resíduos e outros materiais.

CAPITULO IV

DAS RESPONSABILIDADES

Art. 17º São de responsabilidade do gerador do resíduo:

I – Realizar análises laboratoriais dos resíduos utilizados como matéria-prima para fabricação de produtos fornecedores de micronutrientes utilizados como insumo agrícola de aplicação no solo, de acordo com os procedimentos desta resolução a cada alteração do processo produtivo que gerou o resíduo e conforme a periodicidade estabelecida pelo órgão ambiental competente;

II - Destinar, diretamente para a indústria de micronutrientes, somente aquele resíduo autorizado pelo órgão ambiental competente, observados os demais instrumentos normativos que dispõem sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, destinados à agricultura.

III - Manter registro atualizado da origem, movimentação e destinação de cada resíduo utilizado à disposição da fiscalização dos órgãos competentes.

Art. 18 São da responsabilidade da indústria de micronutrientes que utiliza resíduos de outras atividades industriais como matéria prima:

- I - Observar os instrumentos normativos que dispõem sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, destinados à agricultura;
- II - Utilizar somente resíduos autorizados pelo órgão ambiental competente;
- III - Manter o registro e documentos fiscais comprobatórios da aquisição, recebimento e utilização de todos os lotes do resíduo, à disposição da fiscalização dos órgãos competentes;
- IV - Garantir que as matérias-primas atendam aos requisitos da qualidade definidos pela regulamentação em vigor;
- V - Segregar, no local de estocagem, as matérias-primas recebidas de diferentes fontes e proceder a devida identificação dos lotes;
- VI - Garantir a rastreabilidade de todas as matérias-primas, inclusive, através dos mapas de produção.
- VII - Não efetuar misturas de diferentes resíduos para fins de diluição como forma de beneficiamento ou tratamento;

Art. 19 São responsabilidades do órgão ambiental:

- I - Verificar se as empresas geradoras de resíduos e fabricantes de micronutrientes estão com os sistemas de gestão ambiental devidamente implantados, de maneira a prevenir e controlar os impactos causados em seu processamento aos compartimentos ambientais, incluindo o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas;
- II – Verificar se as empresas geradoras de resíduos e fabricantes de micronutrientes estão com os planos de gerenciamento de resíduos devidamente implementados;
- III - Avaliar e aprovar a utilização de resíduos como fornecedores de micronutrientes de acordo com os critérios estabelecidos nesta resolução;
- IV - Inspeccionar periodicamente as empresas geradoras de resíduos e fabricantes de micronutrientes, para avaliar as condições de gestão ambiental e gerenciamento de resíduos.
- V - Realizar o controle da movimentação de resíduos aprovados como fornecedores de micronutrientes.
- VI - Suspender a autorização formal referida no Art 9.
- VII – Aplicar demais sanções e penalidades legais pertinentes.

ANEXO - MEMÓRIA TÉCNICA: CÁLCULO DOS LIMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES INORGÂNICOS NO RESÍDUO⁽¹⁾

(1) Modelo proposto pela CETESB

No cálculo dos teores máximos dos contaminantes inorgânicos nos resíduos foram utilizadas equações considerando o uso destes resíduos diretamente como insumos agrícolas. Foi considerado este cenário hipotético por ser uma condição crítica, mesmo não sendo esta prática aceitável. As equações consideraram:

- concentração máxima dos poluentes nos fertilizantes (principal fonte difusa);
- necessidade agronômica do micronutriente para a planta;
- taxa de aplicação do insumo agrícola;
- número de aplicações; e
- valores limites de poluentes no solo.

Pela *Equação 1* foi calculado o aporte máximo de contaminantes inorgânicos (AMP) no solo via fertilizantes, pela *Equação 2* foi calculado o aporte de contaminantes inorgânicos (AP) no solo via micronutriente e pela *Equação 3*, os teores máximos de contaminantes inorgânicos (CMP) no resíduo.

$$AMP = \frac{PF \times TA \times NA}{QS} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

- AMP = aporte máximo de contaminantes inorgânicos no solo via fertilizantes, em mg/kg
PF = concentração máxima do contaminante no fertilizante, em mg/kg
(parâmetro cuja valoração não obteve consenso entre os órgãos do SISNAMA e Setor produtivo sendo os respectivos valores propostos pelas entidades apresentados nos Quadros 1 e 2)
TA = taxa de aplicação do fertilizante fosfatado, fixada em 400 kg/ha
(Fonte: Boletim Técnico n.100 do IAC, para adubação com super fosfato simples com 18% de P₂O₅)
NA = número de aplicações, fixado em 100
QS = quantidade de solo em 1 hectare, 2.600.000 kg/ha
(para uma camada arável de 0,2m e densidade do solo de 1.300kg/m³)

$$AP = B - (AMP + C) \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

- AP = aporte do contaminante no solo via micronutriente, em mg/kg
B = valor limite para o aporte de contaminantes no solo
(valor de prevenção para solos estabelecido pela Resolução CONAMA n.420/2009)
AMP = aporte máximo de contaminantes inorgânicos no solo via fertilizantes, em mg/kg
C = valor de referência de qualidade do solo (parâmetro cuja valoração não obteve consenso entre os órgãos do SISNAMA e Setor produtivo sendo os respectivos valores propostos pelas entidades apresentados nos Quadros 1 e 2)

$$CMP = \frac{AP \times QS \times CM \times FD}{NG \times NA} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

CMP = concentração máxima do contaminante no resíduo, em mg/kg por 1% do elemento micronutriente

AP = aporte do contaminante no solo via micronutriente, em mg/kg

QS = quantidade de solo em 1 hectare, 2.600.000kg/ha
(para uma camada arável de 0,2m e densidade do solo de 1.300kg/m³)

CM = concentração do elemento micronutriente no resíduo, em mg/kg
(valor de 1%, 10.000 mg/kg)

FD = fitodisponibilidade do micronutriente (parâmetro cuja valoração não obteve consenso entre os órgãos do SISNAMA e Setor produtivo sendo os respectivos valores propostos pelas entidades apresentados nos Quadros 1 e 2)

NG = Necessidade agrônômica do elemento micronutriente (parâmetro cuja valoração não obteve consenso entre os órgãos do SISNAMA e Setor produtivo sendo os respectivos valores propostos pelas entidades apresentados nos Quadros 1 e 2)

NA = número de aplicações, fixado em 100

QUADRO 1 – PROPOSTA DOS ÓRGÃOS DO SISNAMA

O quadro a seguir apresenta, para cada contaminante inorgânico, os valores utilizados para os parâmetros PF, C, FD e NG e os valores calculados para APM (*Equação 1*), AP (*Equação 2*) e CMP (*Equação 3*).

Contaminante inorgânico	PF (mg/kg)	AMP (mg/kg) (<i>Equação 1</i>)	C (mg/kg) ⁽³⁾	AP (mg/kg) (<i>Equação 2</i>)	FD ⁽⁴⁾	NG (kg/ha) ⁽⁵⁾	CMP (<i>Equação 3</i>)	Teor Máximo no resíduo (mg/kg)
Arsênio (As)	250 ⁽¹⁾	3,85	5,8	5,35	0,5	5,0	139	139
Bário (Ba)	200 ⁽²⁾	3,08	84	62,92	0,5	5,0	1636	1636
Cádmio (Cd)	57 ⁽¹⁾	0,88	0,23	0,19	0,5	5,0	5	5
Chumbo (Pb)	1000 ⁽¹⁾	15,4	18,3	38,32	0,5	5,0	996	996
Cromo (Cr)	245 ⁽²⁾	3,77	58	13,23	0,5	5,0	344	344
Mercúrio (Hg)	1,2 ⁽²⁾	0,02	0,05	0,43	0,5	5,0	11	11
Níquel (Ni)	38 ⁽²⁾	0,58	17,3	12,12	0,5	5,0	315	315

⁽¹⁾ Fonte: Instrução Normativa nº 27/2006, do MAPA, Anexo I (coluna C).

⁽²⁾ Fonte: Kabata-Pendias e Pendias, 1984, para fertilizantes fosfatados (Tabela 5).

⁽³⁾ Fonte: Valor de Referência de Qualidade do solo (VRQ médio entre SP e MG).

⁽⁴⁾ Fonte: Gangloff *et. al.*, 2000, para o micronutriente Zn.

⁽⁵⁾ Fonte: Boletim Técnico n.100, do IAC, para o micronutriente Zn.

QUADRO 2 – PROPOSTA DO SETOR PRODUTIVO

O quadro a seguir apresenta, para cada contaminante inorgânico, os valores utilizados para os parâmetros PF, C, FD e NG e os valores calculados para APM (*Equação 1*), AP (*Equação 2*) e CMP (*Equação 3*).

Contaminante inorgânico	PF (mg/kg)	AMP (mg/kg) (Equação 1)	C (mg/kg) ⁽⁴⁾	AP (mg/kg) (Equação 2)	FD ⁽⁵⁾	NG (kg/ha) ⁽⁶⁾	CMP (Equação 3)	Teor Máximo no resíduo (mg/kg)
Arsênio (As)	36 ⁽¹⁾	0,55	3,5	10,95	1,0	5,47	520,6	500 ⁽⁷⁾
Bário (Ba)	200 ⁽²⁾	3,08	75	71,92	1,0	5,47	3421	3000
Cádmio (Cd)	57 ⁽³⁾	0,88	0,23	0,19	1,0	5,47	9,18	9
Chumbo (Pb)	360 ⁽¹⁾	5,54	17	49,46	1,0	5,47	2352	750 ⁽⁷⁾
Cromo (Cr)	720 ⁽¹⁾	11,1	40	23,92	1,0	5,47	1138	500 ⁽⁷⁾
Mercúrio (Hg)	0,9 ⁽¹⁾	0,014	0,05	0,44	1,0	5,47	20,74	10 ⁽⁷⁾
Níquel (Ni)	38 ⁽²⁾	0,58	13	16,42	1,0	5,47	780,7	750

⁽¹⁾ Fonte: Instrução Normativa nº 27/2006, do MAPA, Anexo I (coluna A x 18, para o uso de um fertilizante com 18% de P₂O₅).

⁽²⁾ Fonte: Kabata-Pendias e Pendias, 1984, para fertilizantes fosfatados (Tabela 5).

⁽³⁾ Fonte: Instrução Normativa nº 27/2006, do MAPA, Anexo I (coluna C).

⁽⁴⁾ Fonte: Valor de Referência de Qualidade do solo (VRQ SP).

⁽⁵⁾ Fonte: Documento “Proposta ANDA”.

⁽⁶⁾ Fonte: Documento “Proposta ANDA”.

⁽⁷⁾ Fonte: Instrução Normativa nº 27/2006, do MAPA, Anexo I (coluna B).