

## CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA

### Resolução Conama nº 264, de 26 de agosto de 1999.

*Define procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de licenciamento ambiental para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer para a fabricação de cimento.*

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, alterado pelo Decreto nº 2.120, de 13 de janeiro de 1997, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de serem definidos procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de licenciamento ambiental para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer, para a fabricação de cimento, resolve:

#### Capítulo 1

##### Das Disposições Gerais

**Art. 1º** Esta Resolução aplica-se ao licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos, excetuando-se os resíduos: domiciliares brutos, os resíduos de serviços de saúde, os radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins.

**Art. 2º** O co-processamento de resíduos deverá atender aos critérios técnicos fixados nesta Resolução, complementados, sempre que necessário, pelos Órgãos Ambientais competentes, de modo a atender as peculiaridades regionais e locais.

**Art. 3º** As solicitações de licença para o co-processamento de resíduos em fábricas de cimento já instaladas somente serão analisadas se essas estiverem devidamente licenciadas e ambientalmente regularizadas.

**Art. 4º** A quantidade de resíduo gerado e/ou estocado, deverá ser suficiente para justificar sua utilização como substituto parcial de matéria prima e/ou de combustível, no sistema forno de produção de clínquer, após a realização e aprovação do Teste de Queima.

**Art. 5º** O co-processamento de resíduos em fornos de produção de clínquer deverá ser feito de modo a garantir a manutenção da qualidade ambiental, evitar danos e riscos à saúde e atender aos padrões de emissão fixados nesta Resolução.

**Art. 6º** O produto final (cimento) resultante da utilização de resíduos no co-processamento em fornos de clínquer, não deverá agregar substâncias ou elementos em quantidades tais que possam afetar a saúde humana e o meio ambiente.

**Art. 7º** Os clínqueres e cimentos importados deverão obedecer ao disposto no caput do art. 5º e no inciso VIII do art. 15, desta Resolução.

## **Capítulo II**

### **Dos Procedimentos**

#### **Seção I**

##### **Dos Critérios Básicos para a Utilização de Resíduos**

**Art. 8º** São considerados, para fins de co-processamento em fornos de produção de clínquer, resíduos passíveis de serem utilizados como substituto de matéria prima e ou de combustível, desde que as condições do processo assegurem o atendimento às exigências técnicas e aos parâmetros fixados na presente Resolução, comprovados a partir dos resultados práticos do plano do Teste de Queima proposto.

§ 1º O resíduo pode ser utilizado como substituto matéria-prima desde que apresente características similares às dos componentes normalmente empregados na produção de clínquer, incluindo neste caso os materiais mineralizadores e/ou fundentes.

§ 2º O resíduo pode ser utilizado como substituto de combustível, para fins de reaproveitamento de energia, desde que o ganho de energia seja comprovado.

#### **Seção II**

##### **Do Licenciamento Ambiental**

**Art. 9º** As Licenças Prévia, de Instalação e de Operação para o co-processamento de resíduos em fornos de produção de clínquer serão requeridas previamente aos Órgãos Ambientais competentes, obedecendo os critérios e procedimentos fixados na legislação vigente.

§ 1º Para as fontes novas, poderão ser emitidas Licenças Prévias, de Instalação e Licença de Operação que englobem conjuntamente as atividades de produção de cimento e o co-processamento de resíduos nos fornos de produção de clínquer.

§ 2º Para as fontes existentes, já licenciadas para a produção de cimento, o licenciamento ambiental específico para o co-processamento somente será

concedido quando a unidade industrial, onde se localizar o forno de clínquer, tiver executado todas as medidas de controle previstas na sua Licença de Operação.

§ 3º O processo de licenciamento será tecnicamente fundamentado com base nos estudos a seguir relacionados, que serão apresentados pelo interessado:

- I - Estudo de Viabilidade de Queima – EVQ;
- II - Plano de Teste em Branco;
- III - Relatório de Teste Branco;
- IV - Plano de Teste de Queima – PTQ;
- V - Relatório de Teste de Queima; e
- VI - Análise de Risco.

### **Seção III**

#### **Do Estudo de Viabilidade de Queima - EVQ**

**Art. 10.** O EVQ será apresentado ao Órgão Ambiental devendo conter, no mínimo, as seguintes informações:

- I - dados referentes à fábrica de cimento (nome, endereço, situação com relação ao licenciamento ambiental);
- II - objetivo da utilização do(s) resíduo(s); e
- III - dados do(s) resíduo(s):
  - a) descrição sucinta do processo gerador do resíduo e fluxograma simplificado com a indicação do ponto de geração do mesmo;
  - b) caracterização quali-quantitativa dos resíduos contendo:
    - 1. estado físico do(s) resíduo(s);
    - 2. quantidade gerada e estocada;
    - 3. poder calorífico inferior;
    - 4. viscosidade, no caso de líquidos;
    - 5. composição provável do(s) resíduo(s);
    - 6. teor de metais pesados, cloro total, cloretos e enxofre;
    - 7. teor de cinzas e umidade;
    - 8. classificação do(s) resíduo(s), conforme a Norma ABNT – NBR 10.004; e

9. descrição do sistema de armazenamento de resíduo(s);

IV - descrição do processo/equipamentos, incluindo:

- a) descrição do processo de produção inerente ao forno e fluxograma do processo produtivo com indicação dos pontos de alimentação (matéria-prima e combustível), bem como perfil de temperaturas;
- b) características e especificações dos equipamentos utilizados na produção de clínquer;
- c) lay-out dos equipamentos;
- d) descrição do sistema proposto de alimentação de resíduos;
- e) forno selecionado para a queima de resíduos;
- f) tempo de residência para gases e sólidos, com memória de cálculo;
- g) características e especificações dos equipamentos que serão modificados ou adicionados em relação aos inicialmente existentes; e
- h) desenho esquemático incluindo modificações, com indicação dos pontos de amostragem e parâmetros a serem monitorados.

V – em relação à matéria-prima:

- a) relação das matérias-primas empregadas na produção do clínquer e suas características físico-químicas;
- b) descrição dos sistemas de alimentação e homogeneização da matéria-prima;
- c) taxa de alimentação (t/h); e
- d) descrição do processo de realimentação/descarte do particulado retido nos equipamentos de controle da poluição atmosférica.

VI – em relação ao combustível:

- a) caracterização dos combustíveis (tipo, poder calorífico inferior e teor de enxofre) e consumo (t/h); e
- b) descrição dos sistemas de alimentação de combustíveis, bem como indicação da proporção dos combustíveis nos queimadores primário e secundário.

VII – em relação aos equipamentos de controle de poluição -ECP:

- a) descrição dos ECPs para efluentes gasosos;

- b) descrição do sistema de monitoramento das emissões gasosas;
- e
- c) descrição dos procedimentos de amostragem e monitoramento, incluindo frequência e listagem de todos os parâmetros monitorados.

VIII - outras informações que forem consideradas necessárias.

## **Seção IV**

### **Do Teste em Branco**

**Art. 11.** Após a aprovação do Estudo de Viabilidade de Queima - EVQ, o Órgão Ambiental analisará o Plano de Teste em Branco e aprovará a realização do Teste em Branco visando avaliar o desempenho ambiental da fábrica de cimento sem o co-processamento de resíduos.

**Art. 12.** Previamente à realização do Teste em Branco, a empresa interessada apresentará para aprovação do Órgão Ambiental, o Plano de Teste em Branco, contemplando os requisitos mínimos para execução do teste, abrangendo os seguintes itens:

I - período previsto para a realização do Teste em Branco, com o acompanhamento por parte dos técnicos do Órgão Ambiental;

II - descrição e eficiência dos equipamentos de controle de poluição atmosférica;

III - descrição do plano de automonitoramento do processo: contemplando dentre outros a localização dos pontos de amostragem, parâmetros amostrados nestes pontos, periodicidade das amostragens;

IV - metodologias de coleta de amostra e de análise a serem empregadas, com os respectivos limites de detecção. as coletas devem ser feitas em triplicata, sendo o tempo mínimo de coleta para material particulado de duas horas;

V - capacidade de operação da unidade durante o teste: a planta deve operar na capacidade prevista para o co-processamento, a qual deve ser mantida enquanto durar o Teste em Branco e, posteriormente, os de queima do resíduo, com uma variação aceitável de até dez por cento;

VI - parâmetros operacionais que serão monitorados no processo: inclui taxas de alimentação (de combustível, de matérias-primas e de material particulado recirculado), equipamentos de controle operacional, com os respectivos limites de detecção (monitores contínuos de pressão e temperatura do sistema forno e temperatura na entrada dos equipamentos de controle de poluição atmosférica, emissões de CO e O<sub>2</sub>);

VII - avaliação das emissões atmosféricas para os seguintes parâmetros: material particulado, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl/Cl<sub>2</sub>, HF e elementos e substâncias inorgânicas listadas nos arts. 28, 29 e 30 desta Resolução; e

VIII - análise quali-quantitativa dos elementos e substâncias inorgânicas presentes no pó retido no equipamento de controle de poluição.

**Art. 13.** Após a realização do Teste em Branco, a empresa apresentará ao Órgão Ambiental o relatório conclusivo do teste, contemplando a verificação dos itens previstos no Plano de Teste em Branco.

Parágrafo único. A aprovação do Teste em Branco significa que a instalação atende às exigências do Órgão Ambiental, estando, apta a apresentar um Plano de Teste de Queima - PTQ. não estando a empresa autorizada a queimar resíduos e nem mesmo a submeter-se a Testes de Queima.

**Art. 14.** Caso a instalação não atenda às exigências previstas no Teste em Branco, fica proibida a queima de qualquer resíduo.

## **Seção V**

### **Do Plano do Teste de Queima - PTQ**

**Art. 15.** Devem constar no conteúdo do Plano:

I - o objetivo do teste;

II - fluxogramas do processo produtivo, com indicação dos pontos de alimentação, descrição e capacidade dos sistemas de alimentação (matéria-prima, combustível e resíduo), bem como o perfil de temperaturas do sistema;

III - descrição dos equipamentos do sistema forno:

- a) nomes dos fabricantes;
- b) tipos e descrição dos componentes do sistema; e
- c) capacidade máxima de projeto e capacidade nominal;

IV - descrição de cada corrente de alimentação:

- a) matérias-primas:
  - 1. relação das matérias-primas;
  - 2. características físico-químicas;
  - 3. composições básicas, constando teores de matéria orgânica e cinzas; e
  - 4. taxas de alimentação

b) resíduo:

1. origem, quantidade gerada e estocada;
2. poder calorífico inferior, composição provável, composição elementar e identificação e quantificação das substâncias eventualmente presentes, avaliadas com base no processo gerador do resíduo e que constem das listagens quatro e cinco e seis da NBR-10004 da ABNT;
3. taxa de alimentação pretendida;
4. teores de metais;
5. teores de cloro total/cloreto;
6. teores de fluoretos, enxofre, cinzas e umidade;
7. seleção dos “Principais Compostos Orgânicos Perigosos - PCOPs”; e
8. descrição dos procedimentos de mistura de resíduos anteriores à queima.

c) combustíveis:

1. tipo;
2. Poder Calorífico Inferior – PCI;
3. teores de enxofre, cinzas e umidade; e
4. consumo (massa/tempo).

V - condições operacionais propostas para o Teste de Queima, incluindo tempo de residência para gases e sólidos, com memórias de cálculo;

a) para o caso da alimentação de resíduos em ponto que não seja a extremidade de temperatura mais elevada do forno rotativo, deverá ser demonstrado que haverá condições adequadas e suficientes de tempo de residência, temperatura e concentração de  $O_2$ , no percurso dos gases, a partir do ponto de alimentação do resíduo, para garantir o nível de eficiência de destruição do(s) PCOP(s) definido(s);

b) para a alimentação de resíduos em regime de batelada (em latões, bombonas, pacotes, ou sem cominuição prévia de quantidades maiores – como, possivelmente, no caso de pneus), o volume de cada batelada e a frequência de suas alimentações deverão ser estabelecidos de modo a garantir que a rápida volatilização dos compostos introduzidos no sistema não promova reduções das concentrações de  $O_2$ , abaixo das quais seja comprometida a eficiência do processo de destruição térmica destes compostos.

VI - descrição do sistema de controle de emissões atmosféricas, de seus equipamentos e de suas condições operacionais;

VII - descrição do destino final dos resíduos gerados no sistema de controle de emissões atmosféricas: no caso de existirem etapas de tratamento deste sistema que gerem efluentes líquidos, descrever seus equipamentos e operações, seus parâmetros e condições operacionais e sua proposta de monitoramento para sistemas de tratamento destes efluentes. O mesmo se aplica para os efluentes líquidos gerados em operações de limpeza de pisos e equipamentos, bem como as águas pluviais contaminadas;

VIII - descrição do sistema de análise e controle de qualidade do clínquer, sob o ponto de vista ambiental;

IX - descrição e desenhos esquemáticos de localização de todos os pontos de medição e coleta de amostras para monitoramento da unidade e dos sistemas de controle de emissões e descrição dos sistemas de gerenciamento destes dados;

X - lista de parâmetros a serem monitorados na operação do sistema forno, em todas as etapas do co-processamento, relacionando equipamentos utilizados no monitoramento;

XI - lista de parâmetros a serem monitorados em todas as etapas do processo, incluindo, entre outros, metodologias e equipamentos de coleta e análises, seus limites de detecção, frequências de coletas de dados de amostragem e de medições para: combustíveis, matérias-primas, resíduo e correntes de reciclo e de descarte (material particulado, resíduos sólidos gerados, efluentes gasosos e efluentes líquidos);

XII - descrição do sistema de intertravamento, das condições em que ocorrem a interrupção e a retomada da alimentação dos resíduos;

XIII - estimativa dos níveis de emissão resultantes da adoção da taxa de alimentação pretendida, com base no balanço de massa, contemplando os dados de entrada (matéria-prima, combustível, resíduo e reciclos.) e de saída (clínquer, gases da exaustão, material particulado retido no ECP e particulado nos gases emitidos para atmosfera.);

XIV - cronograma do teste de queima;

XV - identificação dos técnicos envolvidos no teste, incluindo responsabilidades e qualificações, sendo que todos os documentos apresentados deverão ser devidamente assinados por profissional habilitado, indicando o número do registro no Conselho de Classe Profissional.

**Art. 16.** Após a aprovação do PTQ o interessado fixará a data para o Teste de Queima, em comum acordo com o Órgão Ambiental, que acompanhará todas as

operações do teste, bem como o controle e inspeção para a liberação dos lotes de resíduos e o transporte destes lotes .

**Art. 17.** Os resíduos não poderão ter sua composição e suas concentrações de contaminantes alteradas, seja por acréscimo ou substituição de resíduo e / ou contaminante, quando for o caso, novos EVQ e PTQ, relativos à nova condição, deverão ser elaborados.

**Art. 18.** Poderá ser prevista a realização de um “pré-teste de queima”, que deverá ser aprovado pelo Órgão Ambiental, a fim de que sejam feitos os ajustes necessários referentes às condições de alimentação dos resíduos a serem testados.

**Art. 19.** Ao término do período solicitado para o pré-teste, o Órgão Ambiental deverá ser comunicado quanto a eventuais alterações no Plano de Teste de Queima.

## **Seção VI**

### **Do Teste de Queima**

**Art. 20.** No início do Teste de Queima deverá ser testado o sistema de intertravamento para interromper automaticamente a alimentação de resíduos.

**Art. 21.** Durante o Teste de Queima, a instalação deverá operar nas mesmas condições operacionais verificadas durante o Teste em Branco, conforme o inciso V do art. 12.

**Art. 22.** Deverão ser amostrados no efluente gasoso, os mesmos poluentes avaliados no Teste em Branco, além dos Principais Compostos Orgânicos Perigosos-PCOPs -.

**Art. 23.** As coletas deverão ser realizadas em triplicadas. O tempo mínimo de coleta para o material particulado de duas horas, e os limites de emissão para efluentes gasosos, de acordo com os arts. 28, 29 e 30 desta Resolução.

**Art. 24.** São condições prévias para o Teste de Queima:

I - ter o Plano de Teste de Queima aprovado pelo Órgão Ambiental competente;

II - o Teste de Queima não deverá apresentar risco significativo de qualquer natureza à saúde pública e ao meio ambiente;

III - ter instalados, calibrados e em condição de funcionamento, pelo menos, os seguintes monitores contínuos e seus registradores: CO, O<sub>2</sub>, temperatura e pressão do sistema forno, taxa de alimentação do resíduo e parâmetros operacionais dos ECPs;

IV - ter instalado e em condição de funcionamento um sistema de intertravamento para interromper automaticamente a alimentação de resíduos, nos seguintes casos:

- a) emissão dos poluentes monitorados continuamente, acima dos limites previstos nesta Resolução;
- b) queda da temperatura normal de operação;
- c) pressão positiva no forno;
- d) falta de energia elétrica ou queda brusca de tensão;
- e) queda do teor de O<sub>2</sub> no sistema;
- f) mau funcionamento dos monitores e registradores de temperatura, O<sub>2</sub>, CO ou THC e interrupção do funcionamento do ECP; ou
- g) temperatura da entrada do precipitador eletrostático superior a duzentos graus celsius.

V - ter instalado e em funcionamento um sistema de alimentação do resíduo, em condições de segurança e operacionalidade.

## **Seção VII**

### **Dos Critérios para Seleção dos Principais Compostos Orgânicos Perigosos” - PCOPs**

**Art. 25.** A seleção dos PCOPs deverá ser baseada no grau de dificuldade de destruição de constituintes orgânicos do resíduo, sua toxicidade e concentração no resíduo.

**Art. 26.** A Eficiência de Destruição e Remoção-EDR dos PCOPs, deverá ser de no mínimo, noventa e nove, noventa e nove por cento.

**Art. 27.** Para confirmação do EDR, a taxa de alimentação do(s) PCOP(s) selecionado(s) deverá ser compatível com os limites de detecção dos métodos de amostragem e análises das emissões atmosféricas.

## **Seção VIII**

### **Dos Limites de Emissão**

**Art. 28.** O co-processamento de resíduos em fornos de clínquer deverá observar os limites máximos de emissão atmosférica, fixados na Tabela 01, respeitando o seguinte:

I - as emissões máximas dos fornos de clínquer destinados ao co-processamento, tanto no Teste em Branco quanto no Teste de Queima, não

deverão ultrapassar os Limites Máximos de Emissão constantes da Tabela 01.

II - O limite de 100 ppmv poderá ser exercido desde que os valores medidos de THC não excedam a 20 ppmv, em termos de média horária e que não seja ultrapassado o limite superior de CO de 500 ppmv, corrigido a sete por cento de O<sub>2</sub> (base seca), em qualquer instante; e

III – O limite de CO para o intertravamento da alimentação de resíduo, será fixado a partir dos Testes de Queima estabelecidos com base nas médias horárias e corrigidas continuamente a sete por cento de O<sub>2</sub> (gás base seca).

**Tabela 01 - Limites Máximos de Emissão**

<i>Poluente</i>	<i>Limites Máximos de Emissão</i>
HCL	1,8kg/h ou 99% de redução
HF	5 mg/Nm <sup>3</sup> , corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
CO*	100 ppmv, corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
MP	70 mg/Nm <sup>3</sup> farinha seca, corrigido a 11% de O <sub>2</sub> (base seca)
THC (expresso como propano)	20 ppmv, corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Mercúrio (Hg)	0,05 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Chumbo (Pb)	0,35 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Cádmio (Cd)	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
Tálio (TI)	0,10 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
(As+Be+Co+Ni+Se+Te)	1,4 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)
(As+Be+Co+Cr+Cu+Mn+Ni+Pb+Sb+Se+Sn+Te+Zn)	7,0 mg/Nm <sup>3</sup> corrigido a 7% de O <sub>2</sub> (base seca)

\* *As concentrações de CO na chaminé não poderão exceder a 100 ppmv em termo de média horária.*

**Art. 29.** Os limites de emissão dos poluentes poderão ser mais restritivos, a critério do Órgão Ambiental local, em função dos seguintes fatores:

- I - capacidade de dispersão atmosférica dos poluentes, considerando as variações climáticas e de relevo locais; ou
- II - a intensidade de ocupação industrial e os valores de qualidade de ar da região .

**Art. 30.** Os limites de emissão para os parâmetros SOx e NOx deverão ser fixados pelos Órgãos Ambientais competentes considerando as peculiaridades regionais.

## **Seção IX**

### **Do Monitoramento Ambiental**

**Art. 31.** Os relatórios de auto-monitoramento serão encaminhados ao Órgão Ambiental competente de acordo com a frequência solicitada.

**Art. 32.** A taxa de alimentação do resíduo, definida no Teste de Queima, deve ser controlada através de avaliação sistemática do monitoramento das emissões provenientes dos fornos de produção de clínquer que utilizam resíduos, bem como da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.

**Art. 33.** Deverão ser monitorados de forma contínua os seguintes parâmetros: pressão interna, temperatura dos gases do sistema forno e na entrada do precipitador eletrostático, vazão de alimentação do resíduo, material particulado (através de opacímetro), O<sub>2</sub>, CO, NOx e / ou THC quando necessário.

**Art. 34.** Deverão ser monitoradas, de forma não contínua, os seguintes parâmetros: SOx, PCOPs, HCl/Cl<sub>2</sub>, HF, elementos e substâncias inorgânicas listados nos arts. 28, 29 e 30 desta Resolução.

**Art. 35.** O monitoramento de quaisquer outros poluentes com potencial de emissão poderá ser exigido, a critério do Órgão Ambiental competente.

**Art. 36.** O controle das características dos resíduos deverá ser feito através de amostragem não contínua, fundamentado na análise dos seguintes parâmetros: PCOPs, elementos e substâncias inorgânicas, enxofre, flúor, série nitrogenada e cloro.

**Art. 37.** O monitoramento dos efluentes líquidos deverá obedecer os parâmetros fixados na legislação pertinente.

**Art. 38.** O monitoramento ambiental da área de entorno deverá ser definido caso a caso, com base na avaliação de riscos à saúde humana, ao meio ambiente e os decorrentes de emissões não acidentais.

## **Seção X**

### **Das Unidades de Mistura e pré-condicionamento de resíduos**

**Art. 39.** As Unidades de Mistura e Pré-condicionamento de Resíduos são passíveis de licenciamento pelo Órgão Ambiental competente e, para tanto, deverão apresentar as seguintes informações:

- I - nome (razão social), endereço e localização da instalação;
- II - descrição dos principais produtos ou serviços prestados;
- III - planta, em escala, mostrando a localização das áreas de recepção, laboratórios, estocagem, manuseio e/ou disposição de resíduos, bem como os locais destinados a futuras áreas de manuseio, estocagem e disposição;
- IV - descrição dos procedimentos de recepção, amostragem e análises, estocagem, manuseio e disposição de resíduos gerados;
- V - caracterização e classificação dos resíduos recebidos, quantificação de cada resíduo e uma descrição geral dos procedimentos para cada um;
- VI - laudos de análises químicas e físicas de cada resíduo e cópia do plano de análise, os quais deverão estar devidamente assinados por técnico responsável;
- VII - descrição dos procedimentos e equipamentos de segurança;
- VIII - plano de contingência;
- IX - descrição dos procedimentos, estruturas ou equipamentos a serem usados na unidade para prevenir:
  - a) riscos em operações de descarregamento;
  - b) vazamentos das áreas de manuseio de resíduos perigosos para áreas adjacentes ou para meio ambiente;
  - c) riscos de enchentes;
  - d) efeitos ocasionados pelas falhas nos equipamentos e interrupção de fornecimento de energia elétrica;
  - e) exposição indevida de pessoas aos resíduos sólidos; e
  - f) liberação de gases para o ambiente.
- X - descrição das medidas para prevenção de ignição acidental ou reações de resíduos inflamáveis, reativos ou incompatíveis;
- XI - descrição do transporte interno de resíduos, inclusive com indicação em planta das vias de tráfego interno;
- XII - plano de encerramento das atividades e, se aplicável, de pós-encerramento; e
- XIII - projetos dos sistemas de tratamento de efluentes líquidos, se aplicável.

**Art. 40.** O responsável pela unidade deverá registrar toda anormalidade envolvendo derramamento ou vazamento de resíduos, bem como fornecer, a

critério do Órgão Ambiental competente, estudo para avaliação de eventuais danos ocorridos ao meio ambiente.

**Art. 41.** O recebimento de resíduos deverá ser documentado, através de registros que serão disponibilizados para o Órgão Ambiental competente.

## **Seção XI**

### **Do Plano de Treinamento de Pessoal**

**Art. 42.** O pessoal envolvido com a operação das unidades de mistura, pré-condicionamento e co-processamento de resíduos deverá receber periodicamente treinamento específico com relação ao processo, manuseio e utilização de resíduos, bem como sobre procedimentos para situações emergenciais e anormais durante o processo.

## **Seção XII**

### **Dos Procedimento para Controle de Recebimento de Resíduos**

**Art. 43.** Os resíduos a serem recebidos pela unidade de mistura e/ou pela instalação responsável por sua utilização deverão ser previamente analisados para determinação de suas propriedades físico-químicas e registro das seguintes informações:

I - a origem e a caracterização do resíduo;

II - métodos de amostragem e análise utilizados, com respectivos limites de detecção, de acordo com as normas vigentes;

III - os parâmetros analisados em cada resíduo; e

IV - incompatibilidade com outros resíduos.

**Art. 44.** As análises deverão ser repetidas, sempre que necessário, para assegurar a confiabilidade da caracterização do resíduo.

## **Seção XIII**

### **Do Armazenamento de Resíduos e da Análise de Risco**

**Art. 45.** Os resíduos deverão ser armazenados de acordo com os dispositivos legais vigentes.

**Art. 46.** O transporte de resíduos ou de mistura de resíduos para as unidades de co-processamento, deverá ser realizado de acordo com os dispositivos legais vigentes.

**Art. 47.** O Estudo de Análise de Risco integrará o processo de Licenciamento Ambiental e será realizado pelo empreendedor de acordo com os procedimentos

e normas estabelecidas pelo Órgão Ambiental competente, contemplando avaliação dos riscos decorrentes tanto de emissões acidentais como de emissões não acidentais.

#### **Seção XIV**

##### **Das Disposições Finais**

**Art. 48.** Para os fins do disposto nesta Resolução, são adotadas as definições do Anexo I.

**Art. 49.** A presente Resolução deverá ser revisada num prazo máximo de três anos, contados a partir da sua publicação.

**Art. 50.** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

José Sarney Filho

(D.O.U., 20.03.2000, Seção I, pág. 80)

## **Anexo I**

### **DEFINIÇÕES**

**Clínquer:** Componente básico do cimento, constituído principalmente de silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico e ferroaluminato tetracálcico.

**Combustível primário:** Combustível alimentado pelo maçarico/queimador principal do forno na zona de combustão primária, sendo comumente utilizado carvão, óleo ou gás.

**Combustível secundário:** Combustível alimentado na zona de combustão secundária, podendo ser utilizado, além dos combustíveis primários, outros alternativos, como: casca de arroz e serragem, entre outros.

**Co-processamento de resíduos em fornos de produção de clínquer:** Técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do processamento desses como substituto parcial de matéria-prima e / ou de combustível no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação de cimento.

**Equipamento de Controle de Poluição–ECP:** Equipamentos destinados a controlar as emissões atmosféricas resultantes das operações industriais.

**Estudo de Viabilidade de Queima–EQV:** estudo teórico que visa avaliar a compatibilidade do resíduo a ser co-processado com as características operacionais do processo e os impactos ambientais decorrentes desta prática.

**Farinha:** Produto intermediário para a produção de clínquer, composto basicamente de carbonato de cálcio, sílica, alumina e óxido de ferro, obtidos a partir de matérias primas tais como, calcário, argila e outras.

**Forno rotativo de produção de clínquer:** Cilindro rotativo, inclinado e revestido internamente de material refratário, com chama interna, utilizado para converter basicamente compostos de cálcio, sílica, alumínio e ferro, proporcionalmente misturados, num produto final denominado clínquer.

**Monitoramento Ambiental:** Avaliação constante das emissões provenientes dos fornos de produção de clínquer que co-processam resíduos, bem como da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.

**Plano do Teste de Queima–PTQ:** Plano que contempla dados, cálculos e procedimentos relacionados com as operações de co-processamento propostas para o resíduo.

**Pré-aquecedor:** Região do sistema forno constituída por um conjunto de ciclones, onde a farinha é alimentada, sendo pré-aquecida e parcialmente calcinada pelo fluxo de gases quentes provenientes do forno rotativo, em contra corrente.

Pré-calcinador: Dispositivo secundário de queima onde ocorre uma pré-calцинаção da matéria-prima.

Principais compostos orgânicos perigosos-PCOPs: Substâncias orgânicas perigosas de difícil destruição térmica.

Resíduos: Aqueles que se apresentem nos estados sólido, semi-sólido e os líquidos não passíveis de tratamento convencional, resultantes de atividades humanas. Fica também estabelecido que o termo resíduo compreende um único tipo de resíduo ou mistura de vários, para fins de co-processamento.

Sistema forno: Sistema composto por um conjunto de equipamentos envolvendo as etapas de aquecimento, calcinação e produção final de clínquer, constituído basicamente de forno rotativo, pré-aquecedor, pré-calcinador e resfriador.

Teste de Queima: Conjunto de medições realizadas na unidade operando com a alimentação de resíduos, para avaliar a compatibilidade das condições operacionais da instalação de produção de clínquer com o atendimento aos limites de emissões definidos na presente Resolução e com as exigências técnicas fixadas pelo Órgão Ambiental.

Teste em Branco: Conjunto de medições realizadas no forno em funcionamento normal, operando sem a alimentação de resíduos, para avaliação das condições operacionais da Unidade de produção de clínquer e do atendimento às exigências técnicas fixadas pelo Órgão Ambiental.

Unidades de Mistura e pré-condicionamento de resíduos: Unidades onde se realiza o preparo e ou mistura de resíduos diversos, resultando num produto com determinadas características, para serem utilizados no co-processamento.

Zona de combustão primária: Região do forno rotativo onde ocorre a queima do combustível primário, de forma a proporcionar a temperatura do material em clinquerização, na ordem de 1400°C-1500°C.

Zona de combustão secundária: Região do sistema forno onde ocorre a queima do combustível secundário, na faixa de temperatura da ordem de 850°C a 1200°C, objetivando a pré-calцинаção.

Zona de Queima: Local do forno onde ocorrem as reações de clinquerização.