

DECISÃO DE DIRETORIA Nº 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015.

Dispõe sobre exigência técnica para Avaliação de Risco à Saúde Humana por exposição a emissões atmosféricas não intencionais de Dioxinas e Furanos que condiciona a emissão de Licença Ambiental Prévia de Unidades de Recuperação de Energia (UREs).

A Diretoria Plena da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias e regulamentares, tendo em vista tudo o que consta do Processo nº 158/2014/310/I e considerando o contido no Relatório à Diretoria nº 004/2015/I, que acolhe, DECIDE:

Artigo 1º: Os estudos necessários à avaliação de impactos ambientais decorrentes da instalação e operação de Unidades de Recuperação de Energia – UREs, objetivando a concessão de Licença Ambiental Prévia, além de outras exigências estabelecidas nas normas legais e regulamentares pertinentes, deverão conter, obrigatoriamente, uma avaliação de risco à saúde humana por exposição a emissões atmosféricas de Dioxinas e Furanos.

Artigo 2º: A avaliação referenciada no artigo anterior deverá ser conduzida de acordo com o roteiro técnico constante do **ANEXO ÚNICO** que integra esta Decisão.

Artigo 3º: Esta Decisão de Diretoria passa a vigorar na data de sua publicação.

ANEXO ÚNICO

(a que se refere o artigo 2º da Decisão de Diretoria nº 034/2015/I, de 10 de fevereiro de 2015)

LICENCIAMENTO DE UNIDADES DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA - URE ROTEIRO PARA AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA POR EXPOSIÇÃO A EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DE DIOXINAS E FURANOS

1. Introdução

No licenciamento ambiental prévio de novas Unidades de Recuperação de Energia a partir de resíduos - URE, os proponentes deverão realizar e apresentar juntamente com os demais estudos, uma avaliação de risco à saúde, adicional, advindo da emissão de POPs (dioxinas e furanos).

2. Lista de Abreviaturas, Acrônimos e Siglas utilizados no texto

FAO (ONUAA) – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
JECFA - Comitê de Especialistas da FAO/OMS em Aditivos Alimentares
NDAMN – Rede Nacional de Monitoramento de Dioxina no Ar
TCDD - Tetracloro dibenzo – *p* - dioxina
TDI – Dose Diária Tolerável
TEQ - Quociente de Toxicidade Equivalente
TMI – Dose Mensal Tolerável
USEPA – Agência Norte Americana de Proteção Ambiental
WHO (OMS) – Organização Mundial da Saúde

3. Fatores a Serem Considerados na Avaliação de Risco

Esses fatores podem ser agrupados conforme abaixo.

- *Natureza e extensão da contaminação* — Qual é a extensão espacial e temporal da contaminação relativa ao empreendimento/local? Essa contaminação migrou para fora da área? Qual meio será ou continua a ser afetado (água, solo, ar, cadeia alimentar (biota))?
- *Demografia*—Quem poderá ser exposto e alguma população especial precisa ser considerada?

- *Caminhos ou rotas de exposição humana (futura)*—Como as pessoas podem ser expostas aos contaminantes emitidos pelo empreendimento (água potável, inalação, contato dérmico direto)? Quais são as condições potenciais de exposição específica do empreendimento/local (duração, frequência e magnitude da exposição)?
- *Efeitos à Saúde e dados relacionados a doenças*— Os níveis de exposição esperados do local para as substâncias tóxicas identificadas causariam efeitos à saúde da população e como essas concentrações se comparam com limites de tolerância ou de exposição?

Os efeitos potenciais à saúde decorrentes de uma exposição combinada devido ao ar ambiente e a alimentação devem ser avaliados.

Os resultados da dose de exposição combinada do ar ambiente e da alimentação devem ser então comparados com a Dose Mensal Tolerável (TMI) do Comitê Conjunto de Especialistas (FAO/OMS) em Aditivos Alimentares (JECFA/FAO/WHO) de 70,0 pg TEQ/kg/mês expresso como 2,3,7,8 TCDD TEQ (Quociente de Toxicidade Equivalente). Esse valor garante proteção para efeitos carcinogênicos e não carcinogênicos. O Apêndice A mostra os valores das doses diárias toleráveis adotadas por diferentes instituições e países. Pode-se observar que embora esses valores variem entre 1 e 5 pg TEQ/kg/dia todos são da mesma ordem de grandeza e o valor sugerido pelo JECFA é plenamente satisfatório (2,3 pg TEQ/kg/dia ou 70 pg TEQ/kg/mês).

3.1 Populações Sensíveis

Para efeito desta avaliação de risco, a população mais sensível considerada é aquela composta por crianças e adolescentes, em razão dos seguintes motivos:

- Durante exercícios, as crianças inalam entre 20 e 40% mais ar por unidade de peso corpóreo que adultos em atividades comparáveis.
- Quando a poluição do ar está em níveis altos, as crianças são mais suscetíveis a esses efeitos.
- Crianças gastam mais tempo ao ar livre que adultos e frequentemente durante períodos quando a poluição do ar está mais acentuada.
- Um adulto típico passa de 85 a 95% do seu tempo em ambientes fechados, comparado com menos de 80% pelas crianças, e quando estas brincam em ambiente aberto geralmente se exercitam mais que os adultos.
- Uma das mais importantes diferenças entre adultos e crianças com relação à poluição do ar é que as crianças estão crescendo e se desenvolvendo.
- Durante esse aumento do tamanho de seu corpo, seus pulmões estão crescendo e mudando.
- A poluição do ar pode causar danos temporários ou definitivos às células do pulmão.

O uso valores de dose diária conservativos na avaliação de risco à saúde assegura que os interesses de saúde das crianças foram considerados em cada uma das etapas dessa avaliação.

4. Metodologia Proposta para Avaliação de Risco

A metodologia proposta usa um enfoque conservativo para determinar se os níveis dos poluentes atmosféricos se constituem em um risco potencial à saúde.

O que se pretende é estimar quais seriam as doses diárias a que as populações sensíveis estariam submetidas considerando tanto a ingestão de alimentos quanto a inalação desses contaminantes. Caso o valor estimado para essa dose seja igual ou inferior à dosagem considerada tolerável pelo JECFA - Comitê de Especialistas da FAO/OMS em Aditivos Alimentares, não se esperam riscos adicionais

adversos à essa população; caso contrário, novos limites de emissão serão estabelecidos de modo a garantir que a dose diária seja diminuída.

4.1 Dados Necessários para Avaliação

Para a condução dessa avaliação, será necessário obter dados sobre as fontes de emissão, sobre o uso e ocupação do solo, sobre as populações expostas, dados meteorológicos, direção e velocidade de ventos predominantes, os dados sobre os poluentes de interesse, os dados topográficos e de localização das populações expostas e a definição de um modelo matemático para cálculo da estimativa das concentrações de poluentes nos pontos de exposição. Da mesma forma será necessário definir quais seriam os valores orientadores acima dos quais um risco inaceitável estaria imposto.

4.2 Descrição da Instalação

A instalação objeto dessa avaliação deve ser descrita em termos dos seus processos produtivos, capacidade nominal e operacional, principais matérias primas, produtos elaborados, etc. de forma a permitir um conhecimento geral do que ocorrerá no seu interior. Deve ser apresentada também uma planta baixa com a identificação dos diferentes processos e seus pontos de interesse, incluindo os pontos de emissão de efluentes atmosféricos. A localização georreferenciada dos diferentes pontos de emissão deve ser apresentada.

4.3 Fontes de Emissão

Em um mesmo empreendimento podem existir diferentes fontes de emissão. Todas as fontes de emissão devem ser caracterizadas em termos de localização georreferenciada, alturas de chaminé, diâmetros, vazões, concentrações e taxas de emissão.

As emissões esperadas devem ser apresentadas em concentração e taxa de emissão.

4.4 Uso da Área e Demografia

A área no entorno do empreendimento deve ser mapeada quanto aos seus usos legais atuais e futuros e a caracterização demográfica desse entorno deve ser apresentada. Usualmente, essa área corresponde à área de influência direta do empreendimento e o objetivo primordial, nesse caso, é identificar e localizar georreferencialmente onde os receptores de risco principais se encontram (crianças, adolescentes e idosos, além daqueles menos capacitados). Nesse sentido, devem ser identificados usos como, por exemplo, de creches, escolas, faculdades, casas de repouso e hospitais.

4.5 Dados Meteorológicos

A lista abaixo mostra as variáveis que podem afetar a dispersão de poluentes e a sua concentração nos pontos de interesse.

Condições que afetam o comportamento da pluma atmosférica:

- Velocidade dos ventos
- Direção dos ventos
- Variabilidade na direção dos ventos
- Precipitação
- Temperatura

- Horário do dia
- Parâmetro dos gases de chaminé – emissões atmosféricas

Para estimar as concentrações de poluentes na atmosfera, usualmente, se utilizam modelos matemáticos que simulam a dispersão da pluma. Qualquer que seja o modelo a ser adotado para avaliação das concentrações dos poluentes nos pontos de exposição será fundamental conhecer o comportamento dos parâmetros meteorológicos do próprio local ao longo do tempo.

4.6 Poluentes Potenciais de Interesse

Neste caso, os poluentes potenciais de interesse são as Dioxinas, Furanos e compostos semelhantes. A concentração máxima nos efluentes gasosos a ser modelada é igual ao padrão de emissão especificado na Resolução SMA 79, de 05/11/2009, de 0,1 ng TEQ/Nm³ (TEQ) corrigido para uma concentração de 11% de O₂.

Os estudos de dispersão de poluentes devem seguir os procedimentos especificados no **"Manual de Licenciamento com Avaliação de Impacto Ambiental"**, instituído pela Decisão de Diretoria da CETESB DD 217/2014/I, de 06/08/2014, anexo I. Para esta avaliação de risco, devem ser utilizadas as maiores concentrações modeladas.

Na eventualidade de existirem duas ou mais fontes de emissão no mesmo empreendimento, essas emissões deverão ser modeladas de maneira conjunta.

5 Estimativa das Doses de Entrada e Confrontação com as Doses Toleráveis.

Estimativas de concentrações de fundo, tanto para o ar quanto para os alimentos, para Dioxinas e Furanos para o Estado de São Paulo, em particular, e para o Brasil ainda não foram estabelecidas. A Rede Nacional de Monitoramento de Dioxinas no Ar (National Dioxin Air Monitoring Network -NDAMN) conduziu, entre junho de 1998 até dezembro de 2002, campanha de monitoramento em 34 locais nos EUA, distribuídos entre locais rurais e locais remotos. O propósito desse estudo foi obter níveis basais para dioxinas/furanos no ar. Os resultados obtidos em locais rurais indicaram médias anuais de variando entre 1,04x10⁻⁸ e 1,139x10⁻⁸µg TEQ/m³. Como não existem dados equivalentes para o Brasil, recomenda-se adotar a maior média anual determinada nos Estados Unidos, ou seja, 1,14 x10⁻⁸ µg TEQ/m³.

Os valores de concentração no ar utilizados para essa avaliação são os maiores valores modelados para um cenário de exposição de pior caso expressos como 2,3,7,8 TCDD (TEQ). Os resultados dessa modelagem devem ser apresentados em forma gráfica em escala adequada (isoplefas) e em forma de tabela numérica dos dados de entrada e saída do modelo.

Na ausência de dados de fundo para concentração de Dioxinas e Furanos nos alimentos ingeridos pela população de São Paulo e do Brasil, recomenda-se utilizar aqueles produzidos pela United States Food and Drug Administration (FDA) de 9,9 pg TEQ/kg/mês.

Assim, a concentração de pior caso para uma exposição é calculada pela soma do maior nível basal com a maior concentração modelada. O resultado dessa soma é então aplicado ao receptor de risco considerado mais sensível (adolescente de 12 a 14 anos), ou seja, a dose diária é calculada multiplicando-se a concentração resultante da soma acima descrita pelo volume de ar inalado (14 m³/dia) e dividindo-se o resultado pelo peso do receptor (50 kg). Essa dosagem é então multiplicada por 30, obtendo-se a dose de entrada mensal via inalação. A esta dose deve-se acrescentar o aporte devido à ingestão de alimentos. A somatória das doses de entrada devido à inalação e devido à ingestão é

comparada com a dose mensal tolerável estabelecida pela OMS de 70pg TEQ/kg/mês. O Apêndice B mostra uma planilha exemplificativa para esses cálculos.

Caso a dose mensal calculada seja igual ou inferior à dose mensal tolerável (TMI) os riscos adicionais são considerados aceitáveis. Caso contrário, medidas adicionais de controle de emissão serão necessárias para garantir que os riscos resultantes sejam reduzidos até o seu limite de aceitação.

Dioxinas e Furanos - Doses Diárias Toleráveis Adotadas por Diferentes Países		
Organização	TDI (dose diária tolerável)	Países
WHO (1998)	1-4 pg TEQ/kg/dia	França Alemanha Holanda Nova Zelândia
JECFA (2001)	2.3 pg TEQ/kg/dia i.e., 70 pg TEQ/kg/mês	Austrália Canadá
Japanese Environmental Agency (1999)	4 pg TEQ/kg/dia	Japão
COT	2 pg TEQ/kg/dia	Reino Unido
ECSCF	1-3 pg TEQ/kg/dia	União Européia
Nordic Council	5 pgTEQ/kg/dia	Dinamarca Finlândia Suécia

TDI (dose diária tolerada) é um valor calculado como um índice de efeitos à saúde quando um aporte diário continua por toda a vida.

WHO = World Health Organization; JECFA = Joint (FAO/WHO) Expert Committee on Food Additives; FAO = Food and Agriculture Committee of the United Nations; JEA= Japanese Environmental Agency; COT=Committee on the Toxicity of Chemicals in Food; ECSCF =European Commission Scientific Committee on Food

Fonte: ADDENDUM TO THE TOXICOLOGICAL PROFILE FOR CHLORINATED DIBENZO-*p*-DIOXINS (CDDs)

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES

Public Health Service

Agency for Toxic Substances and Disease Registry

Abril 2011

Apêndice B

Cálculos de Exposição CDD/CDF (combinado exposição ar ambiente e alimentação)
(Resultados expressos em 2,3,7,8 TetracloroDibenzo-p-Dioxina – TEQ)

a) Concentração de máximo impacto(modelagem)	xxxxxpg/m ³
b) Concentração no ar (maior nível de fundo anual)(USNDAMN)	1,14 x10 ⁻² pg/m ³ (EUA)
<hr/>	
c) Concentração total no ar (a+b)	xxxxxxpg/m ³
d) Taxa de inalação (adolescentes 12 a 14 anos)	14 m ³ /dia
e) Peso corpóreo	50 kg
<hr/>	
f) Dose média diária (ar) (c*d/e)	xxpg/kg/dia
g) Dose média mensal(ar) (f*30)	xxpg/kg/mês
h) Dose mensal ingestão (alimentação USFDA)	9,9 pg/kg/mês
<hr/>	
i) Dose mensal média total (inalação + ingestão) (g+h)	xxxpg/kg/mês
<hr/>	
j) Dose Tolerável Mensal (OMS)	70pg/kg/mês

Se i < ou = a j, os riscos adicionais são considerados aceitáveis.

Se i > que j, os riscos adicionais são inaceitáveis.