



Incineração e Saúde Humana

Estudo sobre os Impactos da
Incineração na Saúde Humana



INCINERAÇÃO E SAÚDE HUMANA

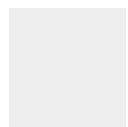
Estudo sobre os Impactos da Incineração na Saúde Humana

Michelle Allsopp, Pat Costner e Paul Johnston
Laboratórios de Pesquisa do Greenpeace,
Universidade de Exeter, Inglaterra.

Março de 2001
ISBN: 90-73361-69-9
Tradução: Michael Duncan

Agradecimentos

Um agradecimento especial ao Dr. Vyvyan Howard da Universidade de Liverpool, Inglaterra, ao Alan Watson do Public Interest Consultants, Gower, Swansea, Inglaterra, Andy Moore do Community Recycling Network, Bristol, Inglaterra, Wytze van der Naald do Greenpeace International e Mark Strutt do Greenpeace Reino Unido pela revisão do manuscrito deste relatório.



SUMÁRIO EXECUTIVO

O manejo de resíduos urbanos e industriais é um problema crescente no mundo inteiro. Na União Européia, ao mesmo tempo em que a produção de lixo aumenta continuamente, são elaboradas normas mais rigorosas sobre a quantidade de resíduos que podem ir a aterros sanitários. Muitos incineradores vêm sendo fechados em função de um maior controle sobre emissões atmosféricas. Na Europa, todos os incineradores em breve terão que se adequar a uma nova diretiva.

Felizmente, há soluções de longo prazo para a crise do lixo, destacando-se a implementação de estratégias de prevenção de resíduos, e, ao mesmo tempo, de re-utilização e reciclagem. Há, porém, uma tendência cada vez maior de se construir e planejar novos incineradores, numa tentativa de fornecer uma solução rápida para a crise do lixo. Nesse sentido, os incineradores são vistos com bons olhos, pois tem-se a falsa idéia de que reduzem o lixo a um décimo do volume original, reduzindo, assim, o volume de resíduos destinados a aterros sanitários.

Os incineradores, no entanto, são um tema controverso, tendo em vista os potenciais impactos no meio ambiente e na saúde humana e as considerações econômicas que não favorecem essa tecnologia. Sabe-se que eles emitem inúmeros compostos tóxicos na atmosfera e produzem cinzas e outros resíduos. O governo das Filipinas já tomou real consciência das muitas questões preocupantes ligadas à incineração. Após forte pressão pública, a regulamentação de 1999 Philippine Clean Air Act banuiu a incineração de resíduos urbanos, médicos e perigosos. Em troca, está-se promovendo a redução, reutilização e reciclagem do lixo, ao mesmo tempo em que tecnologias não-incineradoras estão sendo recomendadas para resíduos que requerem alguma forma de tratamento. Enquanto isso, no entanto, países europeus estão defendendo a construção de ainda mais incineradores.

Este relatório reúne achados científicos sobre incineradores e suas emissões e os impactos que causam sobre a saúde humana. Uma ampla gama de efeitos na saúde foram associados à residência próximo a incineradores, assim como ao trabalho neles. Esses efeitos incluem câncer (em crianças e adultos), impactos adversos no sistema respiratório, doença cardíaca, efeitos no sistema imunológico, aumento na incidência de alergias e anormalidades congênitas. Alguns estudos, especialmente os sobre câncer, estão relacionados a incineradores mais antigos, e não aos modernos. No entanto, os incineradores modernos em operação nos últimos anos também foram associados a efeitos adversos na saúde.

Apesar da redução de alguns compostos nas emissões de chaminés, os incineradores modernos também emitem inúmeras substâncias tóxicas lançadas na atmosfera ou misturadas com outros resíduos como a cinza volante e a cinza de fundo. Além disso, a redução dos níveis de dioxinas e de outros compostos nos gases de chaminé

está levando ao aumento das emissões desses mesmos compostos nos outros resíduos dos incineradores. Na maioria dos casos, os efeitos na saúde associados aos incineradores não podem ser atribuídos a um poluente específico. Devido à limitação de dados disponíveis, é impossível prever os efeitos na saúde causados pelos incineradores, incluindo as plantas novas ou aquelas que sofreram reformas. Em face disso, este relatório demonstra a urgência de se eliminar por completo a incineração e implementar políticas adequadas para o gerenciamento de resíduos. Essas políticas devem ter como base a prevenção, re-utilização e reciclagem do lixo.

INCINERADORES - GERADORES DE LIXO

É um erro comum crer que as coisas simplesmente desaparecem quando queimadas. Na verdade, a matéria não pode ser destruída - ela apenas muda de forma. Isso pode ser exemplificado examinando-se o destino de algumas substâncias presentes no lixo queimado em incineradores de resíduos urbanos. Esses incineradores são em geral alimentados com correntes de resíduos misturados que contêm substâncias perigosas, como metais pesados e organoclorados. Após a incineração, os metais pesados presentes no resíduo sólido original são lançados junto com os gases pela chaminé do incinerador, associados a pequenas partículas; também estão presentes nas cinzas e em outros resíduos. A incineração de substâncias cloradas, como o plástico PVC, leva à formação de novos compostos clorados, como as dioxinas altamente tóxicas, que vão se juntar aos vários resíduos da incineração já mencionados. Em outras palavras, os incineradores não resolvem os problemas dos materiais tóxicos presentes no lixo. Na verdade, eles apenas convertem esses materiais tóxicos em outras formas, algumas das quais podem ser mais tóxicas que os materiais originais. Esses compostos novos criados podem então reingressar no meio ambiente.

Não há incinerador que não lance na atmosfera algum tipo de poluente. Esses poluentes incluem uma ampla gama de compostos, muitos deles ainda não identificados. Os poluentes dos gases de chaminé muitas vezes também estão presentes nos demais resíduos. Tais compostos incluem dioxinas, bifenilas policloradas (PCBs), naftalenos policlorados, benzenos clorados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), inúmeros compostos orgânicos voláteis (VOCs), e metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio. Vários desses compostos são persistentes (muito resistentes à degradação no meio ambiente), bioacumulativos (acumulam-se nos tecidos de organismos vivos) e tóxicos. Devido a essas três propriedades, pode-se dizer que esses compostos são os poluentes mais problemáticos aos quais os sistemas naturais podem estar expostos. Alguns são carcinogênicos (causam câncer); muitos também causam perturbações no sistema endócrino. Outros, como o dióxido de enxofre (SO₂), o dióxido de

nitrogênio (NO₂) e o material particulado fino foram associados a efeitos adversos na saúde respiratória.

Há uma crença popular desprovida de verdade que diz que o peso e o volume do material queimado são reduzidos durante a incineração. Diz-se, por exemplo, que o volume do lixo é reduzido em aproximadamente 90%. No entanto, a verdade é que, mesmo se apenas as cinzas residuais forem incluídas nesse cálculo, o valor real está mais próximo dos 45%. Além disso, diz-se que o peso do lixo é reduzido para aproximadamente um terço do original. Mesmo assim, isso novamente se refere apenas às cinzas e ignora as outras emissões do incinerador na forma de gases, que resultam em um aumento no peso do material presente na saída. Em outras palavras, se as massas de todos os resíduos de um incinerador, incluindo as emissões gasosas, forem somadas, o material que sai tem peso maior do que o material que entra.

EXPOSIÇÃO AMBIENTAL E HUMANA ÀS EMISSÕES DE INCINERADORES

As pesquisas sobre contaminação ambiental e exposição humana a poluentes lançados por incineradores são ainda limitadas e têm se centrado nas dioxinas e metais pesados. Pesquisas demonstram que tanto os incineradores antigos quanto os modernos podem contribuir para a contaminação do solo e vegetação local por esses poluentes. Da mesma forma, em vários países europeus, o leite proveniente da vizinhança de incineradores contém níveis elevados de dioxinas, em alguns casos acima dos limites legais.

As populações próximas a incineradores estão potencialmente expostas a certos compostos através da inalação do ar ou consumo de produtos agrícolas contaminados (como legumes, ovos e leite). Outra fonte de contaminação é o contato da pele com o solo contaminado. No Reino Unido, na Espanha e no Japão, foram encontrados aumentos significativos nos níveis de dioxinas nos tecidos de indivíduos que moram próximo a incineradores, provavelmente como resultado da exposição. Dois estudos na Holanda e na Alemanha, no entanto, não apontaram aumentos nos níveis de dioxinas em indivíduos em condições semelhantes. Na Finlândia, foi relatado aumento nos níveis de mercúrio no cabelo de indivíduos que moram nos arredores de um incinerador. A causa mais provável para esse aumento é as emissões da planta. Crianças que moram próximo a um incinerador moderno na Espanha apresentaram níveis elevados de tioéteres urinários, um biomarcador de exposição tóxica. Na Alemanha, foram encontrados níveis elevados ou uma frequência maior de certos PCBs no sangue de crianças que moram próximo a um incinerador de resíduos perigosos.

Vários estudos apontaram níveis elevados de dioxinas (TEQ total), e/ou certos congêneres de dioxinas, nos tecidos de indivíduos que trabalham em incineradores, tanto nos antigos quanto nos modernos. Acredita-se que

isso seja consequência da exposição a cinzas contaminadas no ambiente de trabalho. Da mesma forma, alguns estudos apontaram um aumento nos níveis de fenóis clorados, chumbo, mercúrio e arsênio nos tecidos dos trabalhadores.

IMPACTOS NA SAÚDE

Dados experimentais confirmam que os incineradores liberam substâncias tóxicas e que populações humanas acabam expostas a esses poluentes. Estudos sobre trabalhadores de plantas de incineração e populações próximas a essas plantas apontaram uma série de impactos na saúde (ver tabelas a seguir). Esses estudos levantam inúmeras preocupações sobre os possíveis impactos dos incineradores na saúde humana, mesmo que o número de estudos (especialmente os conduzidos de acordo com padrões científicos rigorosos) seja bastante limitado. No entanto, esses estudos devem ser vistos como forte indicativo da seriedade do problema.

Resumo de estudos sobre saúde ocupacional

IMPACTO NA SAÚDE	COMENTÁRIOS
Biomarcadores de Exposição	
Níveis elevados de mutágenos na urina	As cinzas dos incineradores e as emissões das chaminés são mutagênicas (têm a habilidade de danificar o DNA). Os trabalhadores estão, portanto, expostos a compostos mutagênicos. Níveis elevados de agentes mutagênicos na urina indicam a exposição a esse tipo de composto. (Dados dos estudos 1990 & 1992)
Níveis elevados de hidroxipireno na urina	O hidroxipireno é um indicador de exposição interna a PAHs. O resultado sugere que essa exposição seja elevada. (Data do estudo 1992)
Aumento da quantidade de tioéteres na urina	Os tioéteres na urina são um indicador de exposição a compostos eletrofílicos como os PAHs. Os resultados sugerem exposição a compostos eletrofílicos (Data do estudo 1981)
Câncer	
Aumento de 3,5 vezes da probabilidade de morte por câncer de pulmão	Empregados que trabalharam em um incinerador de resíduos sólidos urbanos na Suécia em algum momento entre 1920 e 1985 (Data do estudo 1989)
Aumento de 1,5 vez da chance de morte por câncer de esôfago	Empregados que trabalharam em um incinerador de resíduos sólidos urbanos na Suécia em algum momento entre 1920 e 1985. Juntamente com evidências de outras pesquisas, os resultados sugerem um aumento nos riscos para a saúde dos trabalhadores. (Data do estudo 1989)
Um aumento de 2,79 vezes da mortalidade por câncer gástrico	Empregados que trabalharam em um incinerador de resíduos sólidos urbanos na Itália em algum momento entre 1962 e 1992. Parte do aumento pode ter sido causada por confundimento. (Data do estudo 1997)
Outros Impactos	
Aumento da mortalidade por doença isquêmica do coração	Empregados que trabalharam em um incinerador de resíduos sólidos urbanos na Suécia em algum momento entre 1920 e 1985. O resultado foi estatisticamente significativo em indivíduos que trabalham no incinerador há mais de 40 anos. (Data do estudo 1989).
Excesso de hiperlipidemia. Associação significativa entre níveis de dioxinas no sangue e a atividade das células matadoras naturais (efeito no sistema imunológico). Alteração na razão de sexo em recém-nascidos. Diminuição da função hepática. Aumento das alergias.	Trabalhadores de um incinerador no Japão, que operou entre 1988 e 1997. O excesso de hiperlipidemia foi significativo. Alterações nas células do sistema imunológico. A alteração na razão de sexo não foi estatisticamente significativa. A correlação entre alergia e exposição a dioxinas deve ser confirmada. (Data do estudo 2000).
Excesso de proteinúria (anormalidade urinária) e hipertensão. Possível aumento na incidência de pequenas obstruções da passagem do ar (diagnóstico não-confirmado). Química sanguínea anormal.	Trabalhadores de um incinerador de resíduos sólidos urbanos nos EUA. Um excesso de trabalhadores com índices significativos de proteinúria (Data do estudo 1992).
Cloracne (problema de pele causado pela exposição à dioxina)	Cloracne encontrado em um trabalhador de um antigo incinerador no Japão, que tinha altos níveis de dioxinas no sangue. (Data do estudo 1999).

Resumo de estudos sobre a saúde de populações que moram próximo a incineradores

IMPACTO NA SAÚDE	COMENTÁRIOS
Biomarcadores de Exposição	
Níveis elevados de tioéteres na urina de crianças	Os níveis de tioéteres urinários foram maiores em crianças que moram próximo a um incinerador construído recentemente na Espanha. (Data do estudo 1999)
Não houve danos cromossômicos em níveis que fogem ao normal	Não houve excesso de danos cromossômicos em crianças que moram próximo a dois incineradores da Bélgica. (Data do estudo 1998)
Câncer	
44% de aumento nos sarcomas de tecidos moles e 27% nos linfomas não-Hodgkin	Conglomerados significativos desses cânceres em indivíduos que moram próximo a um incinerador na França. Possivelmente devido à exposição à dioxina do incinerador, mas mais pesquisas precisam ser feitas para confirmar essa hipótese. (Data do estudo 2000)
Aumento de 6,7 vezes na probabilidade de mortalidade por câncer do pulmão	Aumento significativo em indivíduos que moram próximo a um incinerador de resíduos sólidos urbanos em uma área urbana da Itália (Data do estudo 1996).
Aumento da incidência de câncer da laringe	Encontrado nos arredores de um incinerador de solventes no Reino Unido (1990), mas não em outros nove incineradores. Na Itália, houve excesso de mortalidade por esse tipo de câncer em habitantes dos arredores de um incinerador, de um depósito de lixo e de uma refinaria de petróleo.
37% de excesso de mortalidade devido a câncer do fígado	Um estudo sobre 14 milhões de indivíduos que habitam em um raio de 7,5km de 72 incineradores de resíduos sólidos urbanos no Reino Unido. Estudos adicionais para eliminar possíveis confundidores apontaram que o aumento da probabilidade de câncer do fígado se situa na faixa de 20 a 30%. A deprivação social não pode ser totalmente eliminada como possível confundidor. (Datas dos estudos 1996 e 2000).
Aumento de 2 vezes na probabilidade de mortalidade por câncer em crianças	Um estudo conduzido em 70 incineradores de resíduos sólidos urbanos no Reino Unido (1974-87) e 307 incineradores de lixo hospitalar (1953-1980). Esses resultados são consistentes com um outro estudo no qual observou-se um aumento na probabilidade de câncer infantil associado a incineradores hospitalares e a grandes indústrias que usam a combustão em alta temperatura (Datas dos estudos 1998 e 2000).
Impactos na Saúde Respiratória	
Aumento da compra de medicamentos para problemas respiratórios	Estudo em um vilarejo da França que tem um incinerador de resíduos sólidos urbanos. Os resultados sugerem um aumento no uso de medicamentos para doenças respiratórias, mas não é possível concluir que há uma relação de causa-efeito (Data do estudo 1984).
Aumento de sintomas respiratórios, incluindo um aumento de 9 vezes na ocorrência de respiração ofegante ou tosse	Um estudo nos EUA sobre indivíduos que moram próximo a um incinerador de resíduos perigosos. Questionamentos metodológicos limitam a utilidade do estudo. (Data do estudo 1993).
Impactos adversos na função pulmonar em crianças	Um estudo sobre crianças que moram próximo a um incinerador de recuperação de cabos em Taiwan. Os resultados indicam que não foi o incinerador a causa da alteração na função pulmonar das crianças, e sim o aumento da poluição do ar. (Data do estudo 1992).
Aumento de sintomas respiratórios incluindo doenças pulmonares, respiração ofegante, tosse persistente e bronquite.	Um estudo sobre 58 indivíduos que moram próximo a fornos de cimento que queimam resíduos perigosos nos EUA. Aumento significativo dos sintomas respiratórios (Data do estudo 1998).

IMPACTO NA SAÚDE	COMENTÁRIOS
Impactos na Saúde Respiratória	
Ausência de efeitos adversos na prevalência ou gravidade da asma em crianças	Um estudo sobre crianças que moram próximo a incineradores de borra de esgoto na Austrália (Data do estudo 1994)
Não-ocorrência de aumento nos efeitos respiratórios ou diminuição na função pulmonar	Um estudo sobre 3 comunidades (6963 indivíduos) que moram próximo a um incinerador de resíduos urbanos, hospitalares e perigosos nos EUA. A falta de associação entre a exposição à poluição atmosférica por material particulado e a saúde respiratória nesse estudo deve ser interpretada com cautela devido às limitações dos dados sobre exposições individuais.
Razão de Sexos	
Aumento do nascimento de fêmeas	Um estudo sobre populações que moram próximo a dois incineradores na Escócia, no Reino Unido. O efeito foi encontrado na região potencialmente mais exposta às emissões dos incineradores. Outros estudos apontaram um aumento do nascimento de fêmeas de pais que foram acidentalmente expostos a níveis elevados de dioxinas (Datas dos estudos 1995 e 1999).
Anormalidades Congênicas	
Aumento na incidência de fissuras orofaciais. Outros defeitos da linha média incluindo espinha bífida e hipospadias	O aumento significativo de fissuras orofaciais foi observado em recém-nascidos em uma região próxima a um incinerador onde houve queima a céu aberto entre 1960 e 1969. É provável que haja relação entre as anormalidades e a residência próxima ao incinerador, mas não há confirmação da hipótese.
Um aumento de 1,26 vezes da probabilidade de malformações congênicas em recém-nascidos	Um estudo conduzido em uma população próxima a 2 incineradores de resíduos sólidos urbanos em Wilrijk, na Bélgica. (Data do estudo 1998).
Aumento na incidência de malformações congênicas nos olhos (relato)	Relatado em uma região próxima a dois incineradores de resíduos químicos na Escócia, no Reino Unido. Um estudo adicional no Reino Unido não encontrou associação, embora ele tenha sido prejudicado pela falta de dados sobre a malformação (Data do estudo 1989).
Gravidez Múltipla	
Possível aumento na incidência de gêmeos/gravidez múltipla	Houve um aumento significativo na incidência de gêmeos em 1980 em uma população próxima a um incinerador na Escócia, no Reino Unido. Uma probabilidade de 2,6 vezes de gravidez múltipla foi encontrada próxima a um incinerador na Bélgica (Data do estudo 2000). Não foram encontrados impactos na gravidez múltipla em uma pesquisa sobre um incinerador na Suécia. Os dados de diferentes estudos conflitavam e são inconclusivos.
Outros Impactos	
Níveis reduzidos de hormônios da tireóide em crianças	Crianças que moram próximo a um incinerador na Alemanha apresentaram níveis significativamente menores de certos hormônios da tireóide no sangue (Data do estudo 1998)
Aumento de alergias, da incidência de resfriado comum, de reclamações sobre saúde em geral e do uso de medicamentos por crianças em idade escolar.	Um estudo conduzido em crianças em idade escolar que moravam próximo a dois incineradores de resíduos sólidos urbanos em Wilrijk, na Bélgica (Data do estudo 1998).

EMISSÕES DOS INCINERADORES E REGULAMENTAÇÃO

- Gases de Chaminé

Como mencionado anteriormente, um grande número de compostos é lançado na atmosfera por incineradores através dos gases de chaminé. Abaixo, são sumarizados alguns pontos importantes relacionados a essas emissões químicas.

- Dioxinas

Inúmeras pesquisas mostram que as dioxinas causam uma série de efeitos tóxicos. Esse contaminante já se encontra espalhado nas mais diversas partes do globo terrestre, estando presente nos tecidos de seres humanos ao redor do planeta. Pesquisas sugerem que, em países industrializados, os níveis de dioxinas presentes nos tecidos de mulheres já podem estar causando efeitos adversos nos sistemas imunológico e nervoso dos bebês.

A incineração, especialmente a de resíduos sólidos urbanos, foi apontada como uma das principais fontes de dioxinas durante a década de 80 e início da década de 90. Estima-se que ela tenha sido responsável por algo entre 40 e 80% das emissões atmosféricas de dioxinas em vários países industrializados. Porém, o valor real pode ser ainda maior, uma vez que há vários erros metodológicos em quase todos os inventários de dioxinas que estimam as emissões atmosféricas da incineração.

Durante a década de 90, houve avanços consideráveis nas tecnologias para controle da poluição do ar instaladas nos incineradores novos ou reformados. Essas melhorias provavelmente levaram a uma redução significativa na quantidade de dioxina lançada na atmosfera a partir das chaminés dos incineradores. No entanto, estimativas recentes sugerem que os incineradores de resíduos sólidos urbanos ainda sejam uma fonte predominante de dioxinas no meio ambiente. No Reino Unido, estima-se que esses incineradores sejam responsáveis por 30-56% das emissões de dioxinas. Na Dinamarca, um estudo recente apontou esses incineradores como a fonte principal de dioxinas na atmosfera e um grande contribuidor para os níveis em aterros sanitários (devido às cinzas). Além disso, a redução das dioxinas lançadas através dos gases de chaminé provavelmente resultou em um aumento correspondente nos níveis de dioxinas presentes nas cinzas.

Embora medições feitas em alguns incineradores novos ou reformados mostrem que eles se adequaram aos limites impostos pela nova diretiva da CE, outros incineradores não se adequaram. Esses últimos incluem incineradores testados recentemente na Espanha, na Polônia, na Suécia e na Bélgica. Na Bélgica, um incinerador foi testado através da técnica de "medições pontuais", que envolve monitorar os níveis de dioxinas durante um período de várias horas. No entanto, quando

se testou o mesmo incinerador por "monitoramento contínuo", durante um período de 2 semanas, os resultados foram significativamente diferentes. A técnica de medições pontuais subestimou as emissões de dioxinas por um fator de 30 a 50. Por esse motivo, causa grande preocupação o fato de que apenas um número muito pequeno de incineradores seja testado pelo monitoramento contínuo ou em condições normais de operação. Além disso, as novas regulamentações da CE não estipulam que as medições devem ser feitas com essa técnica. Portanto, o monitoramento dos gases de chaminé feito atualmente com medições pontuais pode estar produzindo estimativas com erros grosseiros e pode estar subestimando as emissões atmosféricas de dioxinas.

- Outros Compostos Orgânicos

Para fins de regulamentação, a CE propôs um limite para as emissões atmosféricas de carbono orgânico total, de modo a regulamentar todos os compostos orgânicos emitidos. No entanto, essa regulamentação não leva em conta os impactos na saúde causados pelos compostos orgânicos conhecidos lançados através das chaminés dos incineradores. Da mesma forma, ignora por completo os compostos desconhecidos e de toxicidade desconhecida e os potenciais efeitos adversos que eles poderiam causar.

- Metais Pesados

Os metais pesados, incluindo chumbo e cádmio, são lançados junto com os gases através das chaminés de incineradores. Muitos metais pesados são persistentes e causam uma série de efeitos adversos na saúde humana.

Com exceção do mercúrio, os níveis de metais pesados lançados através dos gases de chaminé diminuíram consideravelmente na última década devido a melhorias nas tecnologias para controle de poluição do ar. Mesmo assim, os níveis emitidos pelos incineradores modernos podem somar-se aos níveis basais atuais no meio ambiente e em seres humanos. Assim como no caso das dioxinas, a redução dos níveis de metais pesados lançados junto com os gases de chaminé resulta em um aumento correspondente nos níveis desses compostos nas cinzas, que irão, por sua vez, resultar na contaminação do meio ambiente quando essas cinzas forem dispostas.

- Material Particulado

Todos os tipos de incineradores são fonte de material particulado na atmosfera. A maior parte desse material particulado é ultrafino. Os mecanismos de controle de poluição do ar atualmente presentes nos incineradores previnem apenas a saída de 5 a 30% das partículas "respiráveis" (<2,5mm) e têm pouco efeito sobre o controle das partículas ultrafinas (<0,1mm). São essas partículas respiráveis, e especialmente as ultrafinas, que

podem alcançar as partes mais profundas dos pulmões, causando, assim, impactos adversos na saúde humana. Os incineradores, dessa forma, contribuem para o tipo de poluição por particulados mais perigoso para a saúde humana. Além disso, evidências recentes sugerem que as partículas que contêm metais pesados, como aquelas emitidas pelos incineradores, são de especial preocupação. Portanto, é possível dizer que a poluição do ar por material particulado causada pelos incineradores pode ser ainda mais tóxica do que, por exemplo, a causada pela usina termelétrica a carvão.

A versão preliminar da nova diretiva da CE não fixa limite para as emissões de material particulado. Face a seriedade dos impactos desse tipo de poluição, essa omissão pode ser considerada uma negligência inaceitável de fatores relevantes para a saúde humana, e que requerem controle e regulamentação rigorosos.

- Cinzas

Inúmeros compostos perigosos, como dioxinas e metais pesados, são encontrados na cinza volante presente no equipamento de filtração do ar e na cinza de fundo que permanece após a incineração. Apesar dessas cinzas apresentarem um potencial de toxicidade, a CE não impõe limites para os níveis de compostos orgânicos persistentes e metais pesados que podem estar presente nelas.

Por causa dessa contaminação, a disposição das cinzas apresenta problemas ambientais significativos. A maior parte é destinada a aterro. Isso pode levar à contaminação do solo e dos lençóis freáticos. Há casos documentados de contaminação de lençóis freáticos por compostos que vazaram do lixo, especialmente metais pesados como chumbo e cádmio, provenientes da cinza volante. Muitas vezes, para prevenir o escape, a cinza volante é estabilizada com cimento antes da disposição. Embora esse método reduza o escape imediato de metais pesados e outros compostos tóxicos, o desgaste e a erosão levam, a longo prazo, a um retorno desses poluentes ao meio ambiente.

Recentemente, alguns países europeus passaram a usar as cinzas de fundo e/ou cinzas volantes na construção civil, como na construção de estradas e vias de acesso, reduzindo, assim, os custos da disposição "segura". No entanto, mais uma vez, as emissões futuras de substâncias tóxicas persistentes devido à erosão podem resultar no retorno dessas substâncias para o meio ambiente, e, assim, a uma possível exposição humana. Um exemplo recente disso aconteceu em Newcastle, no Reino Unido, onde a cinza volante e a cinza de fundo de um incinerador moderno ainda em operação foram usadas para a construção de vias e também como fertilizante entre 1994 e 1999. Análises recentes da cinza dos terrenos em que se usou essa cinza apontaram contaminação por níveis extremamente altos de metais pesados e dioxinas. Dessa forma, o uso de cinzas de

incineradores representa, claramente, uma ameaça à saúde humana. No entanto, essa prática não está sendo desencorajada pela CE ou pelas autoridades governamentais.

- O Caminho a Seguir

Poucos estudos epidemiológicos investigaram os impactos da incineração na saúde humana. No entanto, estudos científicos mostram que diferentes tipos de incineradores, incluindo os de resíduos sólidos urbanos, estão relacionados a impactos adversos na saúde.

A versão preliminar da nova diretiva da CE sobre incineradores foi redigida de forma a desconsiderar os impactos na saúde humana em relação à regulamentação e controle das plantas de incineração. Na verdade, os limites sugeridos para as emissões se baseiam naquilo que é considerado tecnicamente viável. De qualquer forma, essa diretiva, que ainda não entrou em vigor, já pode ser considerada ultrapassada. Vários países europeus já se comprometeram na Convenção de OSPAR a eliminarem por completo as emissões de substâncias tóxicas no meio ambiente até 2020. Isso significa que não será permitida nenhuma emissão de compostos perigosos nos gases de chaminé e nas cinzas. Essa parece ser uma meta impossível para a incineração.

Além disso, na 5ª Reunião do Comitê Intergovernamental de Negociações para a Eliminação de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), ocorrida em dezembro de 2000, chegou-se a um acordo internacional para a redução das emissões de dioxinas até que se atinja a meta de eliminação total. A incineração é listada como uma das principais categorias de fontes industriais de dioxinas, e, dessa forma, requer a adoção das melhores técnicas disponíveis (BAT, do inglês Best Available Techniques) para novas plantas e para plantas antigas que passaram por grandes reformas. O acordo prevê também que se deve promover o desenvolvimento e, quando for o caso, exigir o uso de materiais, produtos ou processos substitutos ou modificados, de modo a prevenir a formação e emissão de dioxinas. O acordo reconhece a incineração como fonte significativa de dioxinas, e, a longo prazo, essas fontes devem ser substituídas por alternativas.

Para que se possa implementar o tratado de OSPAR e a Convenção de POPs que está para ser assinada, é necessário que se repense radicalmente os processos industriais. A Convenção de OSPAR exige que se abandone as tecnologias "sujas" e geradoras de resíduos tóxicos, que dependem da incineração e de outras técnicas de disposição ambientalmente duvidosas; em troca, é necessário desenvolver e adotar tecnologias de "produção limpa" que eliminem os resíduos tóxicos. Adotar uma política de "lixo zero" como princípio básico para a regulamentação ambiental implica também dar destaque igual para o Princípio da Prevenção de proteção ambiental no desenvolvimento de políticas e estruturas

regulatórias. O princípio da precaução diz que o ônus da prova não deve recair sobre aqueles que desejam proteger o meio ambiente; não cabe a eles demonstrar a culpa da tecnologia. Pelo contrário, o potencial poluidor é quem deve demonstrar a ausência de riscos. Aplicando esse princípio, é possível dizer que já há evidências suficientes de contaminação ambiental e impactos adversos na saúde humana para que se exija o fim da incineração.

Nesse contexto, a adoção de uma estratégia de emissão zero e a redução dos impactos na saúde causados pelo processo de manejo de resíduos significam uma mudança para um paradigma de manejo ambiental baseado nos três axiomas de redução, reutilização e reciclagem.

DEMANDAS DO GREENPEACE

Os seguintes pontos devem estar presentes nas estratégias para estímulo à prevenção, reutilização e reciclagem, e, portanto, para a diminuição dos impactos adversos na saúde humana causados pelo manejo de resíduos:

- Plano de eliminação de toda e qualquer forma de incineração industrial até 2020, incluindo a incineração de resíduos sólidos urbanos. Essa meta está de acordo com as exigências da Convenção de OSPAR de eliminação das emissões e descargas de quaisquer substâncias perigosas até 2020.

- Mecanismos financeiros e legais para aumentar a reutilização de embalagens (garrafas, contêineres, etc.) e produtos (gabinetes de computadores, componentes eletrônicos).

- Mecanismos financeiros (como impostos sobre aterros sanitários) destinados diretamente para montar a infraestrutura necessária para reciclagem.

- Estimular mercados para materiais reciclados através de exigências legais de que as embalagens e os produtos contenham, quando for apropriado, a quantidade de material reciclado.

- Os materiais que não podem ser reciclados de forma segura ou decompostos no final do ciclo de vida útil (p. ex., plástico PVC) devem ser substituídos por materiais mais sustentáveis.

- A curto prazo, é preciso evitar que materiais e produtos que contribuem para a geração de substâncias perigosas em incineradores entrem na corrente de resíduos; os produtores devem arcar com os custos. Esses produtos incluem equipamentos eletrônicos, metais e produtos que contêm metais, como pilhas e lâmpadas fluorescentes, além de plásticos PVC (revestimento para chão, cabos, embalagens, perfis de janelas, etc.) e outros produtos que contenham substâncias perigosas.

e, de uma forma mais geral:

- Expandir o desenvolvimento de tecnologias de produção limpa que sejam mais eficientes em termos de materiais e consumo energético e fabricar produtos mais limpos que gerem menos lixo e que possam ser usados em um "ciclo fechado", de forma a satisfazer as necessidades da sociedade de forma mais justa e sustentável.

- Implementar o Princípio da Precaução, de forma que, no futuro, seja possível evitar problemas antes que eles ocorram. A continuidade e o aprofundamento da pesquisa científica têm um papel fundamental na identificação de potenciais problemas e soluções. As incertezas relacionadas à determinação de impactos da incineração na saúde humana e no meio ambiente são consideráveis e, muitas vezes, não podem ser reduzidas. Portanto, devemos estar preparados para por em prática medidas de precaução eficazes para prevenir a contaminação e degradação ambiental.