ACPO

Associação de Combate aos Poluentes
Associação de Consciência à Prevenção Ocupacional
CNPJ: 00.034.558/0001-98

Núcleo de Saúde Socioambiental

Aos
Ministério Público do Estado de São Paulo - MPSP
Ministério Público Federal - Procuradorias em Santos, Barueri e Mauá

REPRESENTAÇÃO nº 20200210-MPSP/MPF

GAEMA da Capital/SP
Rua Riachuelo, 115 - São Paulo - CEP 01007-904
Telefone: (11) 3119.9000 - gaemasec@mpsp.mp.br

GAEMA da Baixada Santista/SP
Av. Conselheiro Nébias, nº 756, 5º andar, CEP: 11013-300 Santos/SP - Telefone: (13) 3221-6257 - gaemabs@mpsp.mp.br

MPSP – Promotoria de Justiça de Santos/SP
Rua Bittencourt, 139 - Centro, Santos - SP, CEP: 11013-300
Telefone: (13) 3878-3300 - pjcivelsantos@mpsp.mp.br

MPSP – Promotoria de Justiça de Santo André/SP
Praça IV Centenário, 3 - Jardim, Santo André - SP, CEP: 09040-310
Telefone: (11) 4436-8276 - pjmaua@mpsp.mp.br

MPSP – Promotoria de Justiça de Barueri/SP
Av. Sebastião Davino dos Reis, 772, Barueri - SP, CEP: 06414-007
Telefone: (11) 4163-5289 - pjbarueri@mpsp.mp.br

MPF – Procuradoria da República em Santos/SP e Região
Av. Washington Luiz, 452 - Gonzaga, Santos - SP, CEP: 11055-000
Telefone: (13) 3226-3700 - https://apps.mpf.mp.br/ouvidoria/app/protocolo/

MPF – Procuradoria da República em São Bernardo do Campo/SP e Região
Av. Barão De Mauá, 502, Chácara Inglesa, S. B. do Campo/SP, CEP: 9726000
Telefone: (11) 41228500 - https://apps.mpf.mp.br/ouvidoria/app/protocolo/

MPF – Procuradoria da República em Osasco/SP e Região
Rua Padre Damaso, nº 294, Centro, Osasco
Telefone: (11) 2107-6400 - https://apps.mpf.mp.br/ouvidoria/app/protocolo/

REPRESENTAÇÃO

(Nosso nº 20200210-MPSP/MPF)

SOBRE POLUIÇÃO, CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL E EXPOSIÇÃO HUMANA ÀS FUTURAS EMISSÕES TÓXICAS DOS PROCESSOS DE INCINERAÇÃO DE RSU EM FASE DE LICENCIAMENTO NAS CIDADES DE SANTOS, MAUÁ E BARUERI – SP E EM FORNOS DE CIMENTO.

Na presente Representação consideramos como incineração aquela definida pela Diretiva do Parlamento Europeu nº 2000/76/CE, em que a incineração é qualquer unidade e equipamento técnico fixo ou móvel dedicado ao tratamento térmico de resíduos, com ou sem recuperação da energia térmica gerada pela combustão. Esta definição inclui a incineração de resíduos por oxidação e outros processos de tratamento térmico, como a pirólise, a gaseificação ou processos de plasma, na medida em que as substâncias resultantes do tratamento sejam subsequentemente queimadas.

Prezados (as) Srs. (as) Promotores de Justiça e Procuradores (as) da República,

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) criada em 2010 para direcionar governos regionais e locais na gestão do lixo (resíduos e rejeitos), tem significativa importância para a preservação ambiental e cuidado com a saúde das pessoas e populações, evitando a proliferação de doenças devido à liberação de substâncias químicas tóxicas perigosas e a disseminação de materiais orgânicos patogênicos infectados.

Resíduo sólido é o termo utilizado na PNRS. Resíduo(s) e lixo apesar de não guardarem a mesma semântica têm o mesmo significado nessa manifestação, como também os termos resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos sólidos domésticos (RSD), que apesar da pouca semelhança, no presente documento ambos são tratados como (RSU).

A PNRS possui uma lista de prioridades e hierarquia para administração do lixo: (1) Não gerar lixo; (2) Redução da produção de lixo; (3) Reutilização; (4) Reciclagem (5) Tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No entanto, passados os 10 anos da publicação da PNRS a realidade em quase todo Brasil é o de não atendimento a essas cinco prioridades práticas que estão no topo da cadeia administrativa da nossa política de gestão de lixo.

A única ação tem sido a destinação para lixões ou aterros sanitários com quase nenhum tipo de tratamento do próprio resíduo para evitar a criação interminável de insalubres depósitos de lixo, a despeito de se saber há décadas que lixões e aterros sanitários não são considerados como a melhor solução para a destinação do lixo. Adicione-se a isso a ineficiência e a ineficácia dos gestores no tratamento dessa questão, uma vez que a reciclagem não atinge 5% do lixo gerado no país.

Popularmente se tem comparado lixões a um "verdadeiro crime ambiental" e aterros a um verdadeiro "crime-ambiental-organizado", em que seus adversos efeitos ambientais, sociais e econômicos podem ser bem observados nas regiões e zonas de influência onde são implantados. No entanto, a falta de governança na área não só levou ao desatendimento da PNRS, como agora, pressionados pelo lobby, os governos vêm se submetendo aos processos de incineração acoplados às unidades de recuperação de energia e fornos de cimento. E como veremos, são processos que recuperam energia de forma cara, suja e dependente de material recicláveis e de recursos públicos (bolso do cidadão), em rota de descumprimento da PNRS.

Importante destacar que a PNRS não é uma simples política de destinação de resíduos (lixo), mas sim um complexo aparato legal que fortuitamente considera de forma exemplar importantes princípios, como os da Prevenção, o da Precaução e de Promoção de Saúde, assim como os objetivos do Desenvolvimento Sustentável em seus três importantes e indissociáveis pilares: ambiental, social e econômico. Milhares de famílias vivem da reciclagem, a catação de lixo reciclável é uma das poucas fontes econômicas de recursos para os moradores de rua, meio de buscarem dignidade social nas cidades.

O lixo urbano (RSU) pode ser totalmente reaproveitado, a parte orgânica, como restos de alimentos, vegetais e outros materiais orgânicos podem gerar biofertilizantes e biogás, por exemplo. Plásticos, papel, tecido entre outros, podem ser reusados, reutilizados ou reciclados e até para os rejeitos há técnicas e tecnologias que podem ser desenvolvidas para que façam parte de uma cadeia de conservação em uma rota sustentável.

Uma gama de legislação vem sendo elaborada de forma que faça com que a manipulação semântica seja utilizada para tornar socialmente aceitável as operações que são ambiental e economicamente inaceitáveis. Recentemente a Resolução Conama nº 499, de 6 de outubro de 2020 veio para complementar a Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019. A Resolução autoriza a queima de lixo urbano em fornos de cimento e a Portaria autoriza a queima de lixo urbano em unidades de recuperação de energia (URE).

No estado de São Paulo a CETESB, já sob o comando da Secretaria de Infraestrutura e Meio ambiente, aprovou, por meio de seu Secretário, a Resolução SIMA nº 47, de 06 de agosto de 2020, que estabelece diretrizes e condições para o licenciamento de unidades de preparo de combustível derivado de resíduos sólidos (CDR) e da atividade de recuperação de energia proveniente do uso de CDR. Essa resolução transforma semanticamente lixo em combustível derivado de resíduos.

O Art. 2° da Resolução SIMA n° 47 estabelece que serão considerados, para efeito da referida Resolução, apenas os resíduos passíveis de serem utilizados como substitutos de combustível convencional, desde que tenham sido submetidos a alguma forma de separação prévia dos resíduos recicláveis. No entanto, considera equivocadamente os plásticos, madeiras, papeis, tecidos, ou seja, materiais industrializados, como resíduos orgânicos secos apenas por terem em sua estrutura compostos de carbono, passíveis de serem utilizados como combustível, em vez de reaproveitados, reusados ou reciclados.

Sobre a produção de Combustível Derivados de Resíduos (CDR) a partir de Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) e Resíduos Sólidos Urbano (RSU), ambos vêm sendo tratados como RSU, sendo importante frisar que esses resíduos são considerados inertes ou não inertes, pois, os componentes químicos contidos nesses resíduos estão nas condições normais de temperatura e pressão. Contudo, ao serem introduzidos em fornos à altas temperaturas, as estruturas dessas moléculas são rompidas e parte significativa se tornam ou se recombinam, dando origem a outros agentes químicos perigosos, tais como: o hexaclorobenzeno, os PCBs, as dioxinas e furanos clorados e bromados e os metais pesados.

Esses agentes, agora nocivos após a exposição térmica, chegam diretamente até a atmosfera, ou agregados nas partículas finas de 10 micras ou ultrafinas, igual ou menores que 2,5 micras, as quais não são integralmente retidas nos filtros de tecido ou em precipitadores eletrostáticos, sendo que alguma melhora são obtidas com filtros especiais mais caros (USEPA, 1999c *apud* FORMOSINHO *et al.*, 2000. p. 4.20, SANTOS, 2020[a]).

Reduzir, reusar, reutilizar e reciclar conserva mais energia do que a queima em fornos de URE e CIMENTEIRAS, e somente resultará em economia de combustível (“recuperando pequena parcela de energia”) se houver desperdício com a queima dos recicláveis. Como já mencionado, contrariando a PNRS.

Para análise, utilizaremos como exemplo a URE Valoriza Santos, equipamento que pretendem instalar na área continental de Santos - SP, no local chamado sítio das Neves, prometendo gerar 50MW/h de energia elétrica com a

queima dos RSU (resíduo sólido urbano), dos quais 42MW/h serão negociados com o Sistema Nacional de Energia. Segundo a empresa, tal unidade estaria dentro da legalidade, supostamente atendendo aos padrões de qualidade e níveis de tolerância estabelecidos pelas normas brasileiras.

A empresa nega peremptoriamente que se trata de um incinerador de resíduos, embora outros que utilizam o nome Unidade de Recuperação de Energia a assumem como tal. Para ocorrer a propalada recuperação de energia, concomitantemente com a incineração, o projeto terá que deliberadamente ignorar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10) pois, a recuperação de energia se dará queimando resíduos recicláveis, os únicos com poder calorífico inferior (PCI) suficiente para justificar a redução no consumo de combustível, o que não seria possível com rejeitos (inservíveis), normalmente inertes. Rejeitos são gerados por falta de gestão adequada e de técnica e tecnologia para seu tratamento adequado e reaproveitamento na cadeia de recicláveis.

Em estudo solicitado pelo Governo do Estado de SP, por meio da Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) considerou como rejeito: resíduos contaminados biologicamente, papéis sanitários, absorventes, cotonetes, algodão, entre outros. Sendo que são resíduos que podem receber tratamento prévio e seguirem outra rota de destinação final que não seja aterros ou incineração.

Em estudo de revisão, Lima *et al.* (2018) destacaram a gravimetria média em 33 municípios de norte a sul do país. Apresentamos um resumo desses dados que, refletem com certa consistência a gravimetria da Baixada Santista no quadro 01.

Quadro 01 – Gravimetria do Lixo em 33 cidades brasileiras

M.M.M.	M.O	PLÁSTICO	PAPEL PAPELÃO	METAIS	VIDROS	REJEITOS
Min.	28	7,7	4,7	0,8	1,2	7,4
Média	44,95	14,15	11,68	2,57	2,87	23,77
Max.	55,1	23	21	3,3	5	33,9

Fonte: LIMA, DESTRO, BRAGA JUNIOR, FORTI, 2018 (adaptado).

O citado estudo do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) também apresentou a composição gravimétrica dos resíduos da Baixada Santista, que se pretende incinerar na URE prevista para Santos. E baseado na literatura científica se buscou o poder calorífico inferior (PCI) de cada tipo de resíduo, adotando-se a média dos diversos PCI testados, conforme apresentado no quadro 02. Por estar mais detalhada e guardar semelhanças com a tabela de

Lima *et al.* (2018), a utilizaremos para demostrar a incapacidade da URE e CIMENTEIRA de gerarem energia por meio da queima de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Quadro 02 – Cálculo do Poder Calorífico Inferior Total

Lixo/Resíduo Fração	**Composição Gravimétrica %**	**PCI kcal/kg**	**Contribuição ao PCI Total [kcal/kg]**	**% do PCI Total**
Orgânicos	40,4%	957	386,628	11,99%
Plásticos	20,3%	7317	1485,351	46,06%
Longa vida	1,3%	5074	65,962	2,05%
Papelão	4,2%	3597	151,074	4,68%
Papel	6,6%	3597	237,402	7,36%
*Metais	2,0%	0	0	0,00%
Madeira	1,1%	2505	27,555	0,85%
*Vidro	2,5%	0	0	0,00%
Borracha	0,9%	7706	69,354	2,15%
Têxteis	4,8%	3438	165,024	5,12%
**Logística Reversa	0,1%	0	0	0,00%
***Rejeitos	15,8%	4030	636,74	19,74%
Totais	**100,00%**	**38221**	**3225,09**	**100,00%**

*Não combustível: resíduos que não entram em combustão no processo
**Logística reversa: resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneumáticos, embalagens agroquímicas e óleos lubrificantes (*obs.: não devem ser incinerados*);
***Rejeito: resíduos contaminados biologicamente - papéis sanitários, absorventes, cotonetes, algodão, entre outros (*obs.: podem ser tratados e biodigeridos por via anaeróbica*).

Fonte dos dados: BRASIL, 2014; ISLAM, 2016; OLIVEIRA *et al.,* 2018; SP/AGEM/IPT, 2018; LEITE, 2019 (adaptado).

A literatura especializada considera que apenas resíduos com um PCI maior que 2000 kcal/kg são tecnicamente viáveis para geração de energia. Sem os materiais que tenham um PCI maior que 2000, apenas a secagem do material não será capaz de elevar o seu poder calorífico, além de que secar resíduos significa gastar ainda mais energia. Sendo essa uma situação insanável, já que em um PCI abaixo de 1.675kcal/kg a recuperação de energia é inviável, pois exige a adição de muito combustível fóssil auxiliar.

Para cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos será preciso remover os materiais mais comumente recicláveis, ou seja, papel, papelão e plásticos. Ao fazer isso, o PCI dos resíduos sobrantes cai para 1351 kcal/kg, o que inviabiliza a propalada geração de energia. Caso aprofundemos ainda mais as possibilidades de reciclagem, como por exemplo, tratando o material orgânico por rotas mais sustentáveis e economicamente mais viáveis, o PCI do material sobrante cai para 964 kcal/kg.

Assim, adotando-se integralmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos, removendo e tratando os têxteis, embalagens longa-vida e rejeitos (previamente tratados), eliminando o uso de invólucros não recicláveis, para continuar gerando energia praticamente será necessário o uso complementar de combustível fóssil em carga total, o que torna a incineração com URE impraticável do ponto de vista econômico.

O empreendimento trazido como exemplo traz várias contradições, tais como, aquela no quesito recuperação de energia, um objetivo claramente inviabilizado, uma vez que, a atividade proposta do empreendimento está em confronto com a Lei Federal nº 12.305/10. O projeto empresarial define que a recuperação de energia se dará pelo uso da energia calorífica dos gases nas caldeiras, após a combustão no forno de incineração em que se processa os resíduos, pela liberação do calor da queima.

Dessa forma, o projeto omite que se os resíduos utilizados para este fim, fossem, de fato, reciclados, reusados ou enviados para compostagem e biodigestão anaeróbica, seguindo uma rota em consonância com a prioridade da gestão do lixo da PNRS, isto resultaria em uma economia de energia superior àquela gerada pela queima no incinerador, como se observa no gráfico 01.

Observa-se no gráfico 01 que em cada grupo de materiais a parte verde da barra significa o gasto de energia com produtos fabricados a partir de materiais reciclados, e a parte vermelha significa o gasto maior de energia quando o mesmo produto é fabricado a partir de matéria-prima virgem extraída da natureza. Assim, conservar a energia dos materiais recicláveis é muito mais benéfica ambientalmente do que queimar em fornos de URE ou CIMENTEIRA.

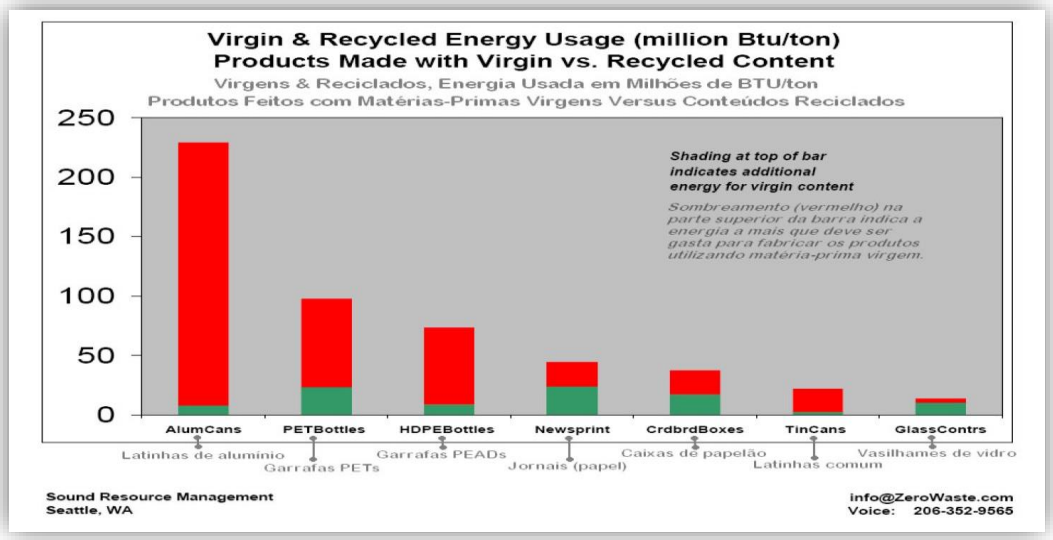


Gráfico 01 - Economia de energia com a fabricação a partir de materiais reciclados
Fonte: https://www.zerowaste.com/

As altas temperaturas dos fornos de cimento, em torno de 2000º C, levaram as empresas a utilizarem resíduos industriais, inclusive perigosos, como substitutos de matéria-prima e/ou de combustível e a isso se denominou coprocessamento (WCA, [s.d.]; SANTOS, CASTELO BRANCO, GONÇALVES, SILVA e NYCZ, 2020). O coprocessamento desviou-se de seus princípios, passando a incinerar resíduos sem que esses fossem substitutos do combustível ou componente útil na formulação do cimento. E isso passou a se chamar de coincineração. No entanto, alguns agentes indesejáveis, tais como metais pesados, passaram a se incorporar à estrutura cristalina do cimento, ou serem lançados na atmosfera na forma de fumos metálicos. (SANTOS, CASTELO BRANCO, GONÇALVES, SILVA e NYCZ, 2020)[1].

Ressalta-se que a entrada de cloro, bromo ou qualquer outro organo-halogenado no forno de cimento, largamente presentes e estabilizados nos RSD e RSU, dão origem à formação de dioxinas/furanos clorados ou bromados, que são emitidos nos gases das chaminés ou se concentram no cimento, o que pode estar sendo determinante para expor trabalhadores da construção civil e consumidores em geral a esses agentes nocivos que utilizam o cimento fabricado nessas condições. Além das dioxinas, outros organoclorados persistentes perigosos podem evaporar a partir da matéria-prima ou de produtos não-queimados nas temperaturas mais baixas no pré-aquecedor. Se formam também a partir da destruição incompleta desses compostos tóxicos presentes no combustível devido às flutuações de temperaturas, ou ainda da recombinação a partir de compostos precursores, na zona de esfriamento dos gases de exaustão, normalmente na área de despoeiramento (FORMOSINHO *et al.,* 2000. p. 4,13).

Empresas interessadas em vender equipamentos para queimar resíduos no Brasil estão oferecendo processos térmicos que denominam Unidade de Recuperação de Energia (URE). Contudo, ao analisar o processo se pode observar que de fato se trata de projetos que se fundamentam em unidade dedicada de incineração de RSU pelo processo de queima direta de massa (*mass burning*) com recuperação de energia, caso se queime o material reciclável. Essa conclusão corrobora com a Diretiva nº 2000/76/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 04 de dezembro de 2000, que classificam a URE como incineração de resíduos.

A energia térmica desprendida desse processo alimenta caldeiras que geram vapor, que por sua vez, movimentará turbos geradores para geração de energia elétrica. O processo gera cinzas de fundo e cinzas leves, provenientes das caldeiras e cinzas volantes, provenientes do processo de filtragem e que são

[1] Acesso: https://acpo.org.br/wp-content/uploads/2020/11/parecer_resolucao_499_2020.pdf - jan. 2021.

consideradas cinzas perigosas e, portanto, devem ser rigorosamente monitoradas.

A incineração remonta aos idos de 1885 em Nova Iorque, em que queimar o lixo aparentava ser uma solução para reduzir o volume de resíduos a um terço do volume original, dando maior vida útil aos aterros. Nessa época os processos não possuíam filtros, não havia instrumentos de controle, nem monitoramento e tampouco gerava energia elétrica.

Aos poucos o processo de incineração foi incorporando esses controles, inclusive vários processos incorporou o sistema de *quench*, que esfria os gases de combustão de 1200 para 70º C em 3 segundos para controlar melhor a geração de dioxinas no sistema. Mais recentemente passaram a incorporar, antes dos resfriadores dos gases da combustão, caldeiras que geram vapor e como vimos acionam turbinas para a geração de energia elétrica. Todavia, ao aproveitar o calor da combustão há um arrefecimento mais lento, o que aumenta a geração de dioxinas no sistema. Para reduzir e tentar controlar as emissões desse excesso é necessário a injeção de outros químicos que, por conseguinte, aumenta a perigosa carga química produzida no processo.

Tanto em processos de incineração em fornos de URE como de CIMENTEIRAS, há deficiência no processo de filtragem, que é mais grave para partículas menores que 2.5 micras. E o processo de monitoramento de emissões é quase como tornar permissível poluir. Além disso, em fornos de cimento na nova Resolução Conama nº 499/2020, exige-se apenas o monitoramento contínuo dos parâmetros MP, NO_x, SO_x, O_2 e THC, sendo facultativo ao órgão ambiental exigir ou não a transmissão online, e se omite quanto à transparência, ou seja, na transmissão online pública das medições desses parâmetros.

Assim, parâmetros fundamentais para garantir proteção ambiental e da saúde animal e humana, tais como: MP, CO, CO2, O2, SOx, NOx, HPAs, HCT, HCL, Cl2, COT, Dioxinas, Furanos, PCBs, outros POPs, mercúrio, chumbo, cádmio, cromo, alumínio e outros metais pesados, não são monitorados de forma contínua. Portanto, não têm e não vão ter análises públicas transmitidas online para que a sociedade possa se precaver desses processos de elevado potencial poluidor.

Muitas destas substâncias e compostos tóxicos como as dioxinas, furanos, hexaclorobenzeno, PCBs entre outros, não são passiveis de monitoramento contínuo na legislação. São igualmente biopersistentes e bioacumulativos, genotóxicos, mutagênicos, teratogênicos para os fetos; são causadores de má formação ou doenças de alta latência que podem desencadear ao nascer, na puberdade ou na vida adulta, e podem ainda causar efeitos negativos nos órgãos reprodutivos, cognitivo, atingindo negativamente a

inteligência, atenção, aprendizagem e o comportamento; são cancerígenos e desreguladores do sistema hormonal, repercutindo negativamente na flora, na fauna, nos animais domésticos e nos seres humanos que estão na área de influência de incineradores.

Além disso, os alimentos cultivados (hortifrúti), aves e ovos, assim como outros animais para corte (caça ou criação) presentes na área de influência desses processos, podem ser fontes severas de perigosa exposição química para seres humanos que estão nessas áreas e vierem a consumir esses alimentos, chegando até mesmo aqueles que estão fora da área de influência. O exemplo paradigmático das dioxinas e a sua integração na cadeia alimentar faz com que a sua ação deletéria na saúde possa refletir-se, de fato, em indivíduos que residam a centenas de quilômetros dos locais onde tais alimentos foram produzidos (FORMOSINHO *et al.,* 2000). Vários estudos descobriram que a exposição gestacional às dioxinas afeta os níveis de androgênios, os órgãos sexuais secundários, a espermatogênese, a fertilidade e o comportamento sexual da prole (ATSDR 1998, *apud* 2017).

Os metais pesados e as dioxinas, assim como outros contaminantes, estão presentes nas emissões dos incineradores e atualmente não existe no Brasil uma legislação cuja eficácia possa evitar a ação deletéria, sobretudo da categoria dos persistentes e bioacumulativos. A distinção entre resíduos perigosos e não perigosos é uma definição baseada nas propriedades dos resíduos para incineração, não uma classificação fundamentada nas diferenças de emissões (FORMOSINHO *et al.,* 2000). Ou seja, resíduos classificados como inertes na alimentação dos fornos de incineração podem, conforme sua composição, gerar emissões perigosas.

A avaliação de emissões de poluentes orgânicos persistentes não intencionais (UPOPs), em uma chaminé de um forno dedicado à queima de resíduos com recuperação de energia na Holanda, mostrou haver correlação entre emissões de elevadas taxas de dioxinas e interrupções das amostragens, assim como uma série de incidentes resultando em desligamentos descontrolados (ARKENBOUT; PETRIIK, 2019).

Ao seguir os limites máximos de dioxinas e furanos de 1000 nanogramas, adotados por países da Europa, para solos de áreas residenciais e propriedades privadas e se galinhas fossem mantidas ciscando em áreas com esses níveis, seus ovos seriam contaminados com cerca 800 picogramas. Nesse caso, qualquer criança pesando 16 quilos que venha ingerir um único ovo com esse nível de contaminação, teria excedido em 1000 vezes a sua ingestão diária tolerável adotada pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (WEBER, BELL, WATSON, PETRLIK, PAUN, VIJGEN, 2019).

Níveis de poluentes orgânicos persistentes no solo, bem abaixo daqueles limites máximos utilizados, resultaram em grave contaminação para consumo humano. Alimentos, como ovos, peixes, aves, entre outros animais de corte, podem ser profundamente contaminados mesmo estando em áreas com concentrações de Poluentes Orgânicos Persistentes consideradas baixas (PETRLIK; DIGANGI, 2005).

As dioxinas inequivocamente ainda representam um sério problema, sobretudo quando os programas de monitoramento, quer seja das emissões do processo de incineração, quer seja por meio de biomonitoramento e da avaliação de risco à saúde humana, apresentam limitações. Desta forma, compreende-se que a saúde da população ainda está sob ameaça em face das emissões existentes e das medidas de controle ineficientes e ineficazes para proteger o meio ambiente e a vida ali presente. Há um longo caminho a percorrer para regulamentar e eliminar efetivamente as emissões de poluentes orgânicos persistentes (ARKENBOUT; PETRIIK, 2019).

Os balanços estequiométricos das reações de combustão revelam claramente a insustentabilidade da incineração que, além de consumir excessivamente oxigênio da bacia área, devolve em troca emissões de milhares de toneladas de gás nocivo e de efeito estufa (GEE). A cada 1 tonelada de combustível que se insere no processo de incineração, se retira da atmosfera 4 toneladas de oxigênio e se emite 2,75 toneladas de GEE e mais 2,25 toneladas de água ácida contaminada.

Santos *et al.* (2020 b)[2] tomaram como exemplo os dados do EIA-RIMA do projeto da URE que se pretende implantar na cidade Santos, em que se considerou um balanço conservador, como a adição dos insumos, combustível (GLP) e dos resíduos, além da estimativa de emissão de gases, vapores, escórias e cinzas. O que resultou em uma carga química 295% superior ao dos resíduos introduzidos no processo, pondo por terra os objetivos de redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos da PNRS.

Ao ignorar a PNRS, queimando resíduos que devem ser reciclados, compostados ou anaerobicamente biodigeridos, promove-se uma poluição invisível e silenciosa que para detectá-la requer uma reestruturação completa no modo de monitorar e quali-quantificar substâncias e compostos químicos perigosos. O que inclui uma análise ampla dos parâmetros, incluindo todos os poluentes passíveis de serem gerados no processo de combustão e queima, quantificá-los adequadamente em níveis igual a pictogramas ou femtogramas,

[2] Acesso: https://acpo.org.br/wp-content/uploads/2021/01/parecer-tecnico-URE-valoriza-santos.pdf - jan. 2021.

de acordo com os resultados do biomonitoramento, que inexistem, deixando o meio ambiente e a saúde a mercê desses geradores.

Ao se queimar lixo orgânico ou reciclável em incineradores com ou sem recuperação de energia (URE) ou em cimenteiras, está queimando junto os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e afastando o poder público das políticas de incentivo social à indústria da reciclagem. E ao fomentar a queima de matérias-primas e insumos que podem ser reciclados, compostados ou biodigeridos, se desestrutura o compromisso assumido na PNRS para a integração dos catadores de materiais reusáveis, reutilizáveis e recicláveis no processo, assim como as ações que envolvam a responsabilidade compartilhada com a sociedade, incluindo o empresariado, pelo ciclo de vida dos produtos. O que certamente afetará a prioridade nas aquisições e contratações governamentais de produtos recicláveis.

Tomando a cidade de Santos/SP como exemplo, e como em todo o Brasil, onde a reciclagem ainda é incipiente, com poucas políticas e investimentos que possam dar cumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos, o custo para coleta, transporte até o transbordo, juntamente com outros serviços de limpezas (raspagem, roçagem, capinação, varrição de ruas, limpeza/lavagem de feiras e túnel), partes do mesmo contrato, será de R$ 161,7 milhões em 2021.

A empresa prestadora de serviços de lixo possui um aterro licenciado que cobra para operação e manutenção de serviços de disposição dos resíduos (RSU) o valor de R$33.194,343,03. Adicione-se a esses, os custos de funcionamento da URE de até R$49.400.000,00 a mais por ano de despesas aos cofres públicos, que serão pagos pelos contribuintes, uma vez que essas usinas de incineração com URE não podem alcançar saldo de lucros e perdas sem subsídios do governo. Os estudos têm demonstrado que o custo das instalações que utilizam resíduos para geração de energia (URE) são mais dependentes de condições regulatórias, de incentivos financeiros governamentais (WU, 2018; XIAONING *et al.* 2019).

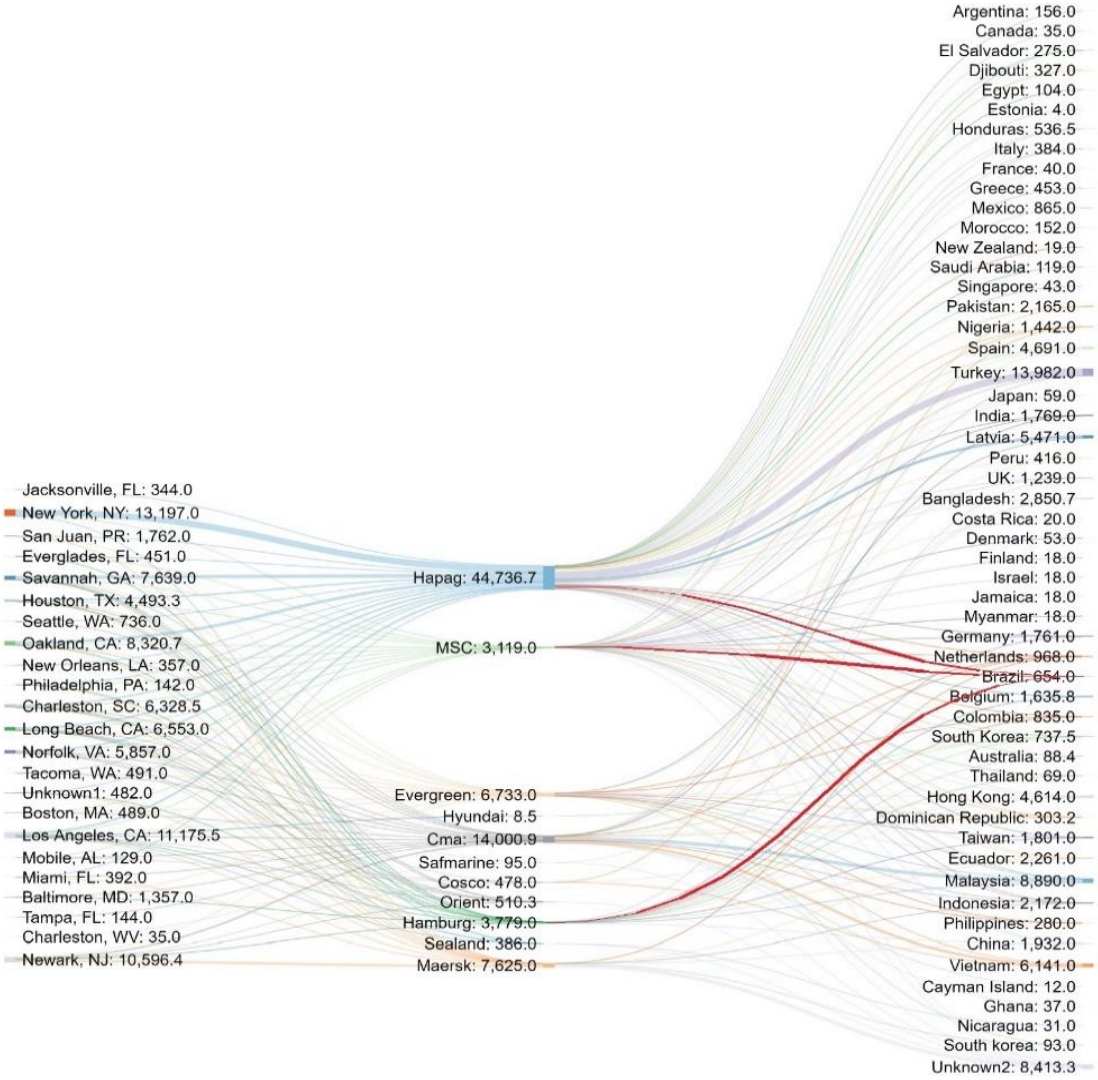
Considerando o problema do resíduo gerado por plásticos, em maio de 2019 a Convenção da Basileia adotou medidas que foram aprovadas por 187 países para controlar rigorosamente as exportações de resíduos plásticos. Em janeiro de 2021 essas medidas entraram em vigor. Assim, esses resíduos plásticos mais comumente comercializados (polímeros mistos e fardos contaminados) não poderão ser comercializados por países que não fazem parte da Convenção de Basileia (o Brasil é signatário).

Além disso, a União Europeia (UE) decidiu separadamente não permitir a exportação desses resíduos plásticos para países que não são membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Acredita-se que outros países da OCDE devem tomar medidas semelhantes no futuro.

No segundo semestre de 2020, os principais países da OCDE ainda exportavam milhões de quilos (kg) de resíduos plásticos para países não-OCDE, transferindo suas cargas de resíduos plásticos para outros países, causando danos aos seus ambientes, comunidades e à saúde das pessoas. Em novembro de 2020, os EUA enviaram 25 mil toneladas de resíduos plásticos para países não-OCDE. Em outubro de 2020, o Reino Unido (Reino Unido) enviou 8,6 mil toneladas e a União Europeia enviou 89 mil toneladas para países não-OCDE. Esses embarques foram para países como Malásia, Indonésia, Tailândia e Vietnã. E a grande maioria dessas exportações seria agora considerada ilegal sob o direito internacional. No entanto, parece não haver nenhum plano para redirecionar essas exportações (DELL, J*. et al.,* 2021), bem como fiscalizar.

Figura 01 – Exportação de resíduos plásticos pelos EUA
(Cidade de origem, Agência de Navegação, Destino



Fonte: DELL, J*. et al*., 2021 (G.N. na Linha vermelha que destaca o Brasil)

Podemos ver na figura 01, a origem do resíduo plástico por local, nos Estados Unidos, assim como as empresas de navegação que fazem o transporte e os países de destino. Observa-se que o Brasil está na rota desses resíduos. E com a atual proibição da China, de receber esses resíduos, em que se estima que nas últimas décadas tenha lidado com quase 95% do plástico descartado da União Europeia e 70%, dos Estados Unidos, é portanto, óbvio que muito desse material deva encontrar novos mercados para exportação (IHU, 2020). E ao observar a movimentação do lobby, da política, e da legislação no Brasil, o nosso país pode se tornar um paraíso para servir como destino principal desses resíduos, colocando o nosso ambiente e a nossa população à mercê desse mercado insano e poluidor.

Pesquisa realizada sobre a exportação de "resíduos, aparas e sucata de plásticos" no site da ONU [3] retornou como resultado que diversos países (Austrália, Canadá, Equador, El Salvador, Alemanha, Grécia, Guatemala, Japan, Holanda, Paraguai, Portugal, Espanha, Turquia, Estados Unidos da América) exportaram no ano passado para o Brasil até outubro de 2020 cerca de **5.366,966** toneladas (cinco mil trezentos e sessenta e seis toneladas), entre os dados também são relacionados o envio desse tipo de resíduo do México e da Irlanda, no entanto, há indicação apenas do valor em dólares da exportação para o Brasil não informando a quantidade em quilos a fim de comparar com os dados brasileiros foram totalizadas apenas as exportações realizadas entre janeiro a outubro de 2020.

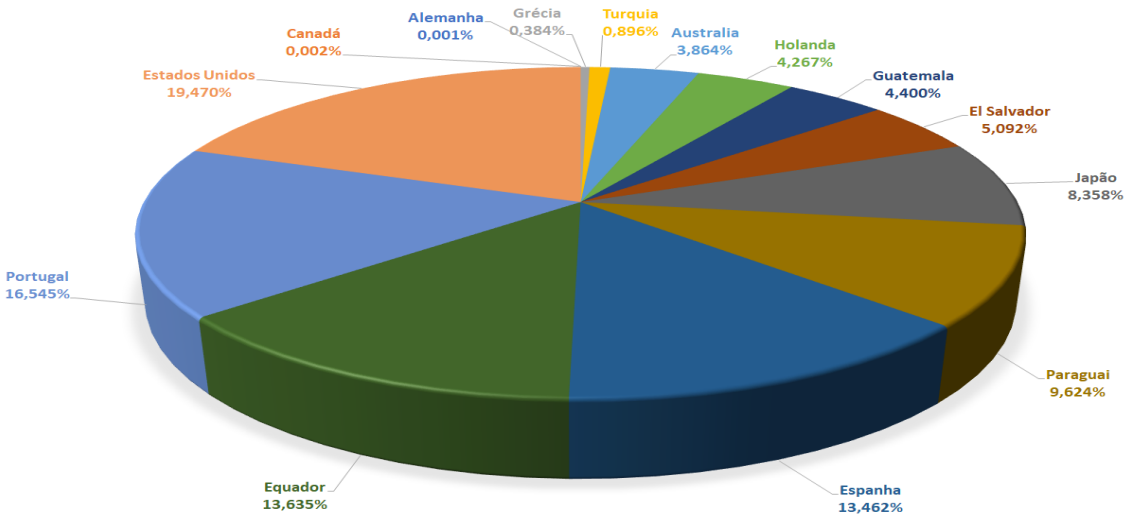


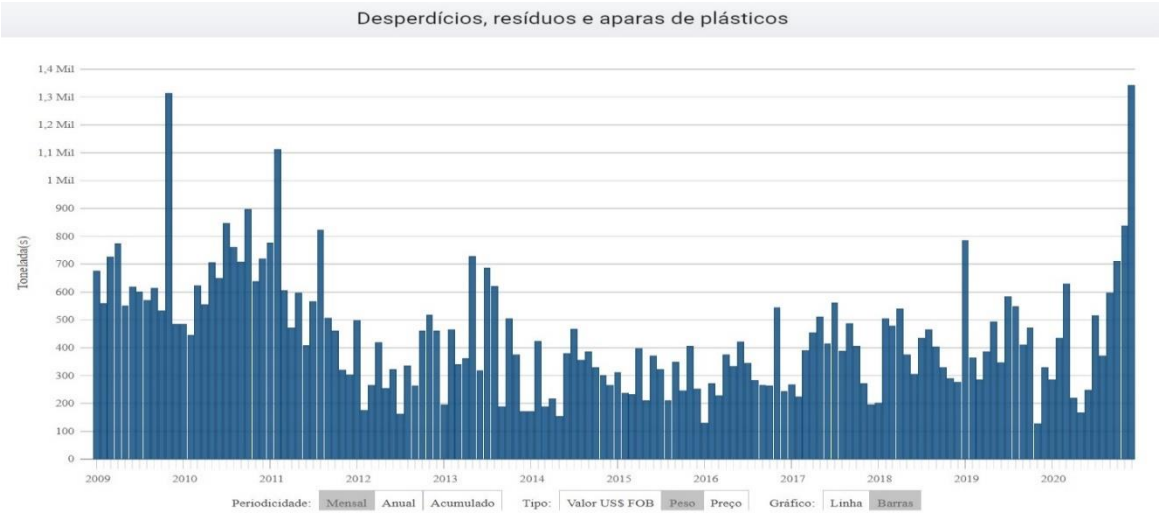
Gráfico 01 – Percentagem de cada país de origem
Fonte dos dados: Comtrade ONU

No sistema Comex Stat do site do Ministério da Indústria, comércio e Serviços, que fornece acesso aos dados das exportações e importações

[3] Acesso: https://comtrade.un.org/Data/ - fev. 2021.

brasileiras, extraídas do SISCOMEX e baseada na declaração dos exportadores e importadores, se verifica que o Brasil importou nos últimos 12 anos cerca de 63 mil toneladas de desperdícios, resíduos e aparas de plásticos (Figura 02), vindos de países da Ásia, Europa e América do Norte.

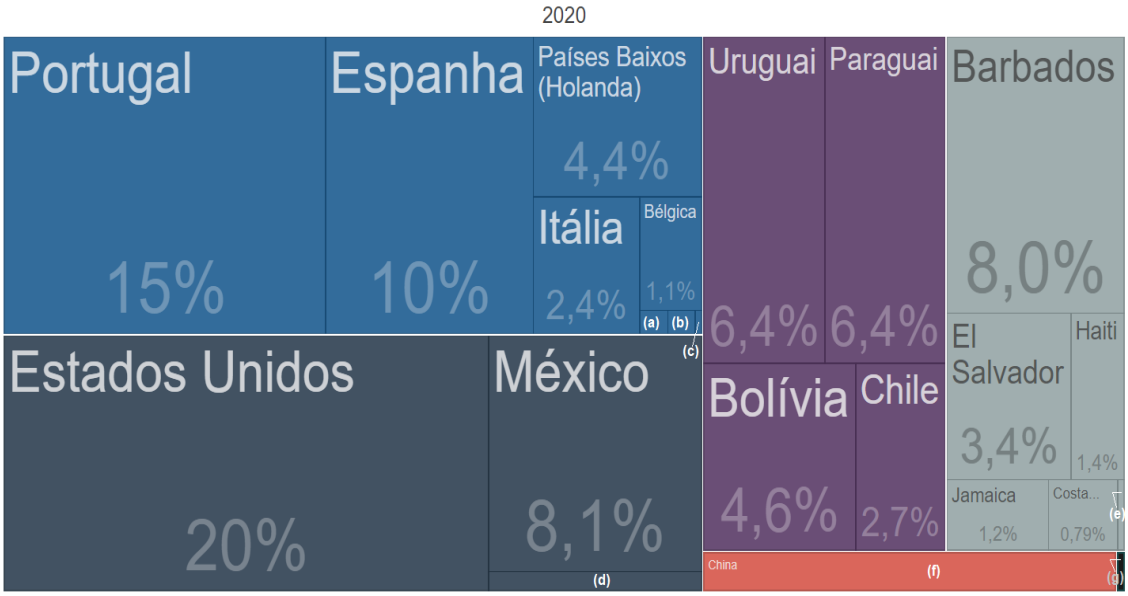
Figura 02 – Gráfico: dados de importação resíduos plásticos pelo Brasil



Fonte: http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis - fev. 2021

Com a finalidade de comparação dos dados informados, no site da ONU se encontra o registro que foram exportadas para o Brasil **5,366 mil** toneladas entre janeiro e outubro de 2020 de **16 países**; ocorre que ao pesquisar o site Comex Stat do site do Ministério da Indústria, comércio e Serviços registra que foram importadas **4,140 mil** toneladas entre janeiro e outubro de 2020 de **22 países**.

Quadro 01 – Comex-importação de resíduos de plásticos - países de origem

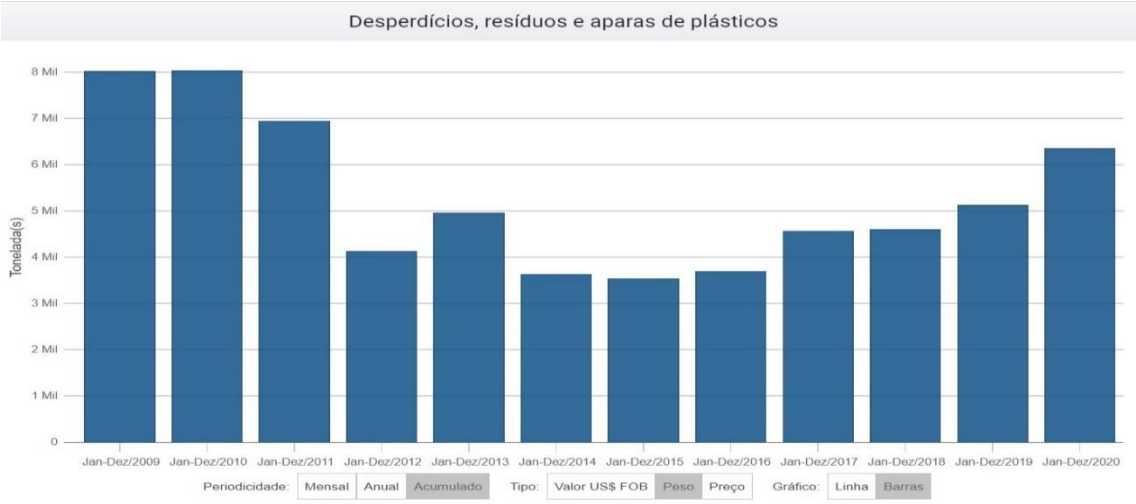


(a) Suíça: 0,1%); (b) Alemanha: 0,1%; (c) R. Unido: 0,035%; (d) Canadá: 0,65%; (e) Cuba: 0,08%; (f) China: 2,7%; (g) Brasil: 0,059%.

Importante verificar que contraditoriamente registrou-se no Comex-Brasil 1,226 mil toneladas a menos e seis países a mais que os registros da Comtrade-ONU. Certamente que por se tratar de resíduos, se isso não estiver tendo uma destinação adequada em consonância com a PNRS estará o país servindo de descarte de resíduos.

O gráfico da figura 03 mostra a importação acumulada de resíduos de plásticos por ano entre 2009 e 2020. Podemos observar que em 2010 o Brasil alcançou uma importação de resíduos plásticos de 8 mil toneladas por ano. Esse nível foi caindo paulatinamente ano a ano, até que em 2015 chegou a menos da metade, cerca de 3,7 mil toneladas.

Figura 03 – Gráfico: dados de importação de resíduos plásticos pelo Brasil acumulado por ano



Fonte: http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis - fev. 2021

Essa queda na importação de resíduos plásticos pelo Brasil pode supostamente estar ligada à intensificação da fiscalização, que em julho de 2009 já havia encontrado 1650 toneladas desse lixo em containers no Porto de Santos e Rio Grande do Sul (Imagem 01), vindos da Europa[4].

Imagem 01 – Lixo plástico vindo da Europa

Fonte: Gazeta do Povo – foto: J.F.Diorio/AE

[4] Acesso: https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/mais-lixo-ingles-no-porto-de-santos-bqkyc1au85lgg4q909btmvqry/ - fev. 2021.

No entanto, a partir de 2015 o nível passou a subir de novo e em 2020 rapidamente está chegando aos níveis de 2010. Isso possivelmente pode estar ligado, sendo importante a devida verificação, ao relaxamento da fiscalização, ou do uso de outros meios, como por exemplo, a denominação desse resíduo como "desperdícios, resíduos e aparas de plásticos". Vale lembrar que em 2009 a documentação da carga poluente (contêineres com lixo plástico) indicava que ali dentro estavam polímeros de etileno, que nada mais são do que aparas de plástico (resíduos)[5].

Recentemente, centenas de Entidades lançaram o "Manifesto Contra a Destruição dos Resíduos Sólidos Urbanos por Desperdício Zero", apresentando também um conjunto de razões para afastar a incineração de resíduos sólidos urbanos no Brasil, e em apoio aos princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos[6].

Apresentados os motivos, que não se tratam de questão de opinião ideológica, tecnicista ou interessada, mas de constatações técnicas, científicas e fundamentada em razões, pelas quais a sociedade civil se opõe a esses projetos de incineração.

E além das medidas que o MPSP e o MPF julgarem necessárias, já que a política envolve além da CETESB, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de SP e o próprio Ministério do Meio Ambiente, propomos que por meio de um ou mais inquéritos sejam tomadas as seguintes medidas:

I. Da importação de Resíduos:

1. Fiscalização e auditoria (constante) em toda importação referente a desperdícios, resíduos e aparas de plásticos (3915 - Waste, parings and scraps, of plastics).

2. Suspender toda importação que não esteja cumprindo as possíveis prioridades da PNRS possíveis para esse tipo de resíduos, ou seja a efetiva reutilização ou reciclagem (não cabendo a incineração nem simples destinação, ambas geradoras de emissões e passivos perigosos).

[5] Acesso: https://gauchazh.clicrbs.com.br/search/?q=lixo%20inglaterra – fev. 2021.
[6] Acesso: https://acpo.org.br/wp-content/uploads/2021/01/manifesto-nacional-contra-incineração.pdf – jan. 2021.

II. Do Cumprimento de forma ética e racional da PNRS

3. Envidar esforços para a responsabilização dos gestores nas 3 esferas de governo, que não tomaram medidas eficientes e eficazes para a consecução da PNRS ao longo desses 10 anos;

4. Envidar esforços para a assinatura de compromisso e imediata ação dos gestores, nas 3 esferas de governo, para o cumprimento da PNRS, com planos que incluem metas e avaliação das ações, além de garantir a participação social no acompanhamento do processo;

5. Envidar esforços para a revisão de leis, resoluções, portaria e outros dispositivos que contrariem os princípios e objetivos da PNRS, sobretudo a Resolução Conama nº 499, de 6 de outubro de 2020, a Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019 e a Resolução de SP, SIMA nº 47, de 06 de agosto de 2020.

III. Da incineração de RSU (resíduos sólidos urbano e domésticos)

6. Envidar esforços para a proibição da incineração de RSU no Estado de São Paulo e em todo Brasil, em função dos argumentos trazidos na presente Representação, que como se vê, causará danos ambientais e à saúde da população, sem que se possa monitorar a atividade e evidenciar os danos por insuficiência legislativa, técnica e instrumental que ainda há em nosso país.

IV. Das Unidades de Recuperação de Energia previstas para as cidades de Santos, Mauá e Barueri e em outras localidades no Brasil.

7. Envidar esforço para que essas unidades de recuperação de energia URE não sejam licenciadas e não entrem em funcionamento em face dos danos ambientais e à saúde pública e coletiva, conforme acima elencado.

V. Da queima de RSU e RSD em fornos de cimento.

8. Envidar esforço para que se proíba a cogeração ou a coincineração com a queima de RSU e RSD em fornos de cimento em face dos danos ambientais e à saúde pública e coletiva, expondo ao contato de substâncias perigosas trabalhadores e os consumidores do cimento em suas casas e populações do entorno dessas cimenteiras.

Neste Termos,
P. Deferimento.
Santos, 10 de fevereiro de 2021

Jeffer Castelo Branco
ACPO, FABS

Márcio Antonio Mariano da Silva
ACPO, FABS

Mari Polachini
MoCAN, FABS

Syllis Flávia Paes Bezerra
ECOPHALT, FABS

Referências

ARKENBOUT, A. PETRIIK J. (2019). Hidden emissions of UPOPs: Case study of a waste incinerator in the Netherlands. [online]: ToxicoWatch, Netherlands; Arnika, IPEN, Sweden, p. 917 - 920. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336650688_Hidden_emissions_of_UPOPs_Case_study_of_a_waste_incinerator_in_the_Netherlands. Acesso em out. 2020.

ASSUNÇÃO, João V. de; PESQUERO, Célia D. Dioxinas e furanos: origens e riscos. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999, vol. 33, nº 5, p. 523-30.

BRASIL. Decreto nº 9.806, de 28 de maio de 2019. Altera o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, para dispor sobre a composição e o funcionamento do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9806.htm. Acesso em: dez. 2020.

BRASIL. MMA, Ministério do Meio Ambiente. Poluentes Atmosféricos. [online] [s.d.]. Disponível em: https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%25C3%25A9ricos.html+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em jul. 2020.

BRASIL, MMA, Ministério de Estado de Meio Ambiente de Minas e Energia e de Desenvolvimento Sustentável - Portaria interministerial n.º 274 de 30 de abril de 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-interministerial-n%C2%BA-274-de-30-de-abril-de-2019
-86235505. Acesso em: out. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Chumbo: Efeitos à Saúde Humana. [online] [s.d.] Vigilância Em Saúde - Vigilância Ambiental - Vigipeq - Contaminantes Químicos. Disponível em: https://antigo.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos/chumbo/efeitos-a-saude-humana. Acesso em: out. 2020.

CASTELO BRANCO, J. Convenção de Estocolmo Sobre Poluentes Orgânicos Persistentes: Impactos Ambientais, Sociais e Econômicos Associados. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de São Paulo, Campus Diadema, Diadema, São Paulo. 2016.

_____. (2003), Ref: Portaria n.º 016/93 e 25.155/92 – Inquéritos Cíveis Aterros Sanitários Bandeirantes e São João. Disponível em: https://acpo.org.br/arquivos/pagina-biblioteca/agenda-marrom/incineracao-e-aterros/aterro/1-oficio-aterros.pdf. Acesso em: set. 2020.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - Resolução CONAMA n.º 316 de 29 de outubro de 2002 – Publicação no DOU n.º 224 de 20 de novembro de 2002, seção 1, páginas 92 – 95.

DELL, J. PUCKETT, J. ENCK, J. COHEN, D. SUTHERLAND, S. Commitment to Stop Illegal and Unethical Shipments of Plastic Waste. The Last Beach Cleanup, Bsel Action Network, Beyond Plastics, Plastic Pollution Coalition. jan. 2021.

ECYCLE. O que é mercúrio e quais são seus impactos? [online] [s.d.] Disponível em: https://www.ecycle.com.br/2768-mercurio.html. Acesso em: out. 2020.

ECO-CYCLE. Waste-of-Energy - Why Incineration is Bad For Our Economy, Environment and Community. USA, 2011. Disponível em: https://www.ecocycle.org/files/pdfs/WTE_wrong_for_environment_economy_community_by_Eco-Cycle.pdf. Acesso em: out. 2020.

FERREIRA MI, PETRENKO H, LOBO DJ, RODRIGUES GS, MOREIRA A, SALDIVA PH. In situ monitoring of the mutagenic effects of the gaseous emissions of a solid waste incinerator in metropolitan Sao Paulo, Brazil, using the Tradescantia stamen-hair assay. J Air Waste Manag Assoc 2000; 50: 1852-6.

FORMOSINHO, S. J. PIO, C. A. BARROS, J. H. CAVALHEIRO, J. R. Parecer Relativo ao Tratamento de Resíduos Industriais Perigosos. Comissão Científica Independente de Controlo e Fiscalização Ambiental da Co-Incineração criada pelo Decreto-Lei 120/99 de 16 de Abril. Aveiro, Maio de 2000. Disponível em: https://paginas.fe.up.pt/~jotace/cci/Relatorio/Rcom.pdf. Acesso. nov. 2020.

GOUVEIA, N, Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde Coletiva, 17 (6): 1503-1510, 2012.

GRIPP, W. G. Aspectos técnicos e ambientais da incineração de resíduos sólidos urbanos: considerações sobre a proposta para São Paulo. São Carlos: 1998. 208 f. Dissertação de Mestrado. Departamento de Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-10062016-/publico/Dissert_Gripp_WilliamG.pdf. Acesso em: out. 2020.

IHU, Unstituto Humanitas Unisinos. A China proíbe a importação de resíduos a partir de 1º de janeiro. Para onde irão agora? Giacomo Talignani, tradução Luisa Rabolini. dez. 2020. Disponível em: http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/605632-a-china-proibe-a-importacao-de-residuos-a-partir-de-1-de-janeiro-para-ondeirao-agora. Acesso em jan. 2021.

LEGATOR, M. S. SINGLETON, C. R. MORRIS, D. L. PHILIPS, D. L. The health effects of living near cement kilns; a symptom survey in Midlothian, Texas. Toxicol Ind Health. 1998 Nov-Dec;14(6):829-42. doi: 10.1177/074823379801400605. PMID: 9891914. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9891914/. Acesso em out. 2020.

LIMA, P. G. DESTRO, G. E. BRAGA JUNIOR, S. S. FORTI, J. C. Análise Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de um Aterro Sanitário. Revista Brasileira de Engenharia De Biossistemas, Tupã, SP, v. 12(4): 410-426, 2018. UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharia, Tupã, SP, Brasil. Disponível em:

http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/download/
726/396. Acesso: dez. 2020.

LOBO, F. (2011). Metais tóxicos e suas consequências para a saúde humana. [online] ECODEBATE. Disponível em: https://www.ecodebate.com.br/2011/08/01/metais-toxicos-e-suas-consequencias-para-a-saude-humana-artigo-de-frederico-lobo/. Acesso em: out. 2020.

MARTIN, S. E. GRISWOLD, W. (2009). Human Health Effects of Heavy Metals. Center for Hazardous Substance Research - CHSR, Issue 15. Environmental Science and Technology Briefs for Citizens. Disponível em: http://citeseerx.ist.psu.edu/ viewdoc/download?doi=10.1.1.399.9831&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: out. 2020.

MARTINS. A. C. Projeto de um sistema para produção de energia elétrica e aquecimento/resfriamento residencial utilizando turbina a gás. São Paulo, Poli USP, [s.d.]. Disponível em: http://www.mecanica-poliusp.org.br/wp-content/uploads/2014/ 02/Art_TCC_007_2006.pdf. Acesso em julho de 2020.

MARTINS, B. L. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: análise documental e estudo comparativo entre aterro e incineração para geração de energia. Trabalho para obtenção do título de doutor, Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br /bitstream/handle/11449/152554/martins,bl_dr_bot.pdf;jsessionid=5C5DEC841E41C70 86000DAD7D5F637A3?sequence=3. Acesso em: out. 2020.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA 316 – Procedimentos e Critérios para Funcionamento de Sistema de Tratamento Térmico de Resíduos. Brasília 29 de outubro de 2002

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes. Decreto Executivo n° 5.472, Brasília de 20 de junho de 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Texto da Convenção de Minamata sobre Mercúrio. Decreto Executivo n° 9.470, Brasília de 14 de agosto de 2018.

MORIN, E. A Cabeça Bem-Feita, 5 ed. 128p.Tradução Eloá Jacobina. ISBN 85-286-0764-X. Sindicato Nacional dos Editores de Livros, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2001.

NETO, Dr. Roberto Franco do Amaral, Sintomas da intoxicação por metal pesado Venâncio e Batista, 2003; Martin and Griswold, 2009.

PETRLIK, J. DIGANGI, J. (2005). The Egg Report - Contamination of chicken eggs from 17 countries by dioxins, PCBs and hexachlorobenzene. The International POPs Elimination Network (IPEN).

PLATT, Brenda, et al. *Stop trashing the climate*. Washington, 2008, 81 p.

SANTOS, E. L. [s.d.] Uso de Resíduos Perigosos na Fabricação de Cimento: Santos-SP: ECELAMBIENTAL. Disponível em: http://ecelambiental.com.br/Arquitetura/

PDF/ESTUDO_SOBRE_A_UTILIZA%C3%87%C3%83O_DE_RESIDUOS_PERIGOSOS_NA_FORMULA%C3%87%C3%83O_DE_CIMENTO.pdf

SANTOS, E. L. CASTELO BRANCO, J. GONÇALVES, J. M. F. SILVA, R. S. NYCZ. Parecer sobre a Proposta de Resolução Conama nº 499 de 2020, que dispõe sobre o Licenciamento da Atividade de Coprocessamento de Resíduos em Fornos Rotativos de Produção de Clínquer. p. 01 – 39, Santos, SP, 10 Novembro 2020. Disponível em: https://acpo.org.br/wp-content/uploads/2020/11/parecer_resolucao_499_2020.pdf. Acesso: dez. 2020 (a).

SANTOS, E. L. FIGUEIREDO, A. E. P. CARDOSO, L. F. M. GONÇALVES, J. M. F. JOVITO, M. T. SANDALL, W. T. CASTELO BRANCO, J. Parecer Técnico – Análise do EIA da URE VALORIZA SANTOS – Aterro Sanitário Sítio das Neves – Santos. ECEL Ambiental. PT-0043-002. Santos/SP, Out. 2020 (b).

SÃO PAULO, Decreto nº 47.906/2003 [Art. 5º, incisos]. Dispõe sobre as transferências que especifica, organiza a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento, extingue a Secretaria de Energia. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2003/decreto-47906 24.06.2003.html. Acesso em: jan. 2021.

SÃO PAULO, Decreto nº 57.006/2011 [Art. 2º]. Organiza a Secretaria de Energia e dá providências correlatas. Disponível em: http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2011/decreto-57006-20.05.2011.html. Acesso em: dez. 2020.

SÃO PAULO, Santos/SP, Agência Metropolitana da Baixada Santista. Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos da Baixada Santista, PRGIRS/BS. [livro eletrônico] : IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de 2018. Disponível em: https://www.agem.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/20180600-DC-PRGIRS_BS_compressed.pdf. Acesso: dez. 2020.

SGW SERVICE - EIA - Estudo de Impacto Ambiental da Valoriza Energia para a URE - Unidade de Recuperação de Energia no município de Santos SP 2019.

SILVA, L. M. STEFFENS, C. Capítulo 4: Externalidade. Disciplina: Teoria Microeconômica II. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas Departamento de Economia. Porto Alegre [s.d]. Disponível em: https://www.ufrgs.br/ppge/sabino/wp-content/uploads/2018/11/capitulo-4.pdf. Acesso em: out. 2020.

SILVEIRA, P. G. – Adoção da Melhor Tecnologia Disponível no Licenciamento Ambiental Brasileiro na Perspectiva do Estado Ambiental – Florianópolis -SC. 2016

SNIC, Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. Coprocessamento. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: http://snic.org.br/sustentabilidade-coprocessamento.php#:~:text=A%20queima%20de%20res%C3%ADduos%2em,de%20energ%C3%A9ticos%20na%20Uni%C3%A3o%20Europeia. Acesso em: set. 2020.

SUELI PADILHA, Norma, Norma. Fundamentos Constitucionais do Direito Ambiental Brasileiro. Ed. Elsevier Jurídico. Rio de Janeiro. 2010, p. 46.

TO-FIGUERAS, J. BARROT, C. SALA, M. OTERO, R. SILVA, M. OZALLA, M. D. HERRERO, C. CORBELLA, J. GRIMALT, J. SUNYER, J. (2000). Excretion of Hexachlorobenzene and Metabolites in Feces in a Highly Exposed Human Population. Environmental Health Perspectives: v. 108, n. 7, p. 595-598. July.

THOMPSON, Jeremy; ANTHONY, Honor. *The Health Effects of Waste Incinerators*. 4th Report of the British Society for Ecological Medicine, Second Edition, London: June 2008, p. 71

UN/AMAP, United Nations Environment Programme; Arctic Monitoring and Assessment Programme. Technical Background Report to the Global Mercury Assessment 2018. Narayana Press. Denmark, 2019.

UN Environment. Global Mercury Assessment 2018. UN Environment, Chemicals and Health Branch Geneva Switzerland. Narayana Press. Denmark, 2019

WCA, World Cement Association. History of Cement. London, [s.d.] - 2016-2020. Disponível em: https://www.worldcementassociation.org/about-cement/our-history. Acesso em: set. 2020.

XIAONING, Y. XUEJIAO L. CAIXIA W. QIONGHUI L. WEI Y. ZIQIAN L. (2019) Operation Cost Analysis of Typical Power Plant Waste Incineration. E3S Web of Conferences 118, 03027. Disponível em: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/44/e3sconf_icaeer18_03027.pdf. Acesso em dez. 2020.

WEBER, R. BELL, L. WATSON, A. PETRLIK, J. PAUN, M. C. VIJGEN, J. (2019). Assessment of pops contaminated sites and the need for stringent soil standards for food safety for the protection of human health. [online]; ELSEVIR, 249, 703-715. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.066. Acesso em: out. 2020.

WU, J. S. Capital Cost Comparison of Waste-to-Energy (WTE), Facilities in China and the U.S. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Earth and Environmental. Engineering Department of Earth and Environmental Engineering Fu Foundation School of Engineering and Applied Science Columbia University. USA, January 3, 2018. Disponível em: http://gwcouncil.org/wp-content/uploads/2018/07/Jane-Wu_thesis.pdf. Acesso em dez. 2020.

YAHAYA, T. JOY, O. ADEDAYO, T. F. (2011). Investigation of General Effects of Cement Dust to Clear the Controversy Surrounding its Toxicity. Asian Journal of Scientific Research, 4: 315-325. Disponível em: https://scialert.net/fulltext/?doi=ajsr.2011.315.325&org=11. Acesso: out. 2020.

YANG, R.S.H. PITTMAN, K.A. ROURKE D.R. et al. (1978). Pharmacokinetics and metabolism of hexachlorobenzene in the rat and the Rhesus monkey. J Agric Food Chem 26:1076-1083. Disponível em: https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf60219a008. Acesso em: dez. 2020.