



Relatório técnico sobre o projeto do incinerador de resíduos sólidos municipais URE BARUERI.

Escrito por Alejandra Parra, Mestre em Planejamento, Universidade de Otago (Nova Zelândia), Bióloga em Gestão de Recursos Naturais, Universidade Católica de Temuco (Chile). Consultor de plásticos e desperdício zero para a Aliança Global para Alternativas de Incineração (GAIA).

Fevereiro de 2025.

Introdução

Os detalhes do projeto não serão relatados aqui, exceto aqueles especificamente identificados como sendo de particular preocupação. Embora a incineração de resíduos seja uma técnica usada há décadas na Europa, na América do Norte e na Ásia, ela não é isenta de controvérsias em nenhuma dessas regiões. A poluição do ar e do solo, a contaminação da cadeia alimentar e os graves problemas de saúde das pessoas em decorrência das emissões de poluentes tóxicos, persistentes, bioacumulativos e biomagnificáveis foram comprovados por pesquisas científicas. Há um alto risco de acidentes, como incêndios e explosões. Os custos da incineração são os mais altos de todos os métodos de gerenciamento de resíduos, a energia gerada nos sistemas Waste To Energy é a mais cara e intensiva em carbono, e a demanda por resíduos gerados por incineradores impede a implementação da hierarquia de gerenciamento de resíduos, em que as medidas preventivas são as mais eficientes e importantes. Vou me estender sobre esses argumentos neste documento a seguir. Os incineradores de resíduos não resolvem o problema do gerenciamento de resíduos, apenas o ocultam e agravam as consequências que são suportadas com mais intensidade pelas próximas gerações.

Riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

¹Um estudo de revisão sistemática da literatura usando o método PRISMA identificou uma ampla gama de efeitos adversos à saúde humana relacionados à operação de

¹ Poluição atmosférica de incineradores e resultados reprodutivos: um estudo em vários locais. 2013. <https://journals.>

incineradores de resíduos municipais, incluindo neoplasia, anormalidades congênitas, abortos espontâneos e mortalidade infantil.² Esse estudo conclui que o princípio da precaução precisa ser aplicado e que a minimização da geração de resíduos é essencial. As emissões de dioxina dos incineradores de resíduos também foram associadas a um risco maior de contrair linfoma não Hodgkin, sendo 2,3 vezes maior em pessoas que vivem na área de maior concentração de dioxina.³

A incineração de resíduos inevitavelmente gera substâncias poluentes e tóxicas para as pessoas e os ecossistemas. Essas substâncias são basicamente gases ácidos (NOx, SOx), CO2, material particulado fino e ultrafino, dioxinas, furanos e metais pesados. Dessas substâncias, as mais perigosas são aquelas que permanecem no meio ambiente por mais tempo (centenas e centenas de anos).⁴ As dioxinas, os furanos e os metais pesados são carcinogênicos e causam uma ampla gama de doenças. Essas substâncias são liberadas no meio ambiente em partículas nanométricas, tão pequenas que, quando inaladas, podem atravessar as membranas pulmonares e chegar à corrente sanguínea. A partir daí, podem se distribuir e se alojar em qualquer órgão vital do corpo, como o coração, o cérebro, os rins, o fígado e até mesmo o feto de uma mulher grávida. Uma vez dentro do corpo, não há como os homens as eliminarem. Nas mulheres, durante a gravidez, essas toxinas são passadas para o feto e depois para o recém-nascido por meio do leite materno.

Essas substâncias não só podem ser inaladas, como também podem ser ingeridas por meio de alimentos produzidos sob a contaminação do incinerador, pois, depois de serem emitidas e viajarem pelo ar, elas se depositam no solo, na água e na vegetação. Dioxinas, furanos e metais pesados são bioacumulados e biomagnificados. Bioacumulação é o processo de acúmulo de substâncias tóxicas nos corpos dos organismos vivos ao longo de suas vidas. A biomagnificação é o processo de concentração de substâncias tóxicas em seres vivos à medida que as substâncias sobem na cadeia alimentar, das plantas aos herbívoros e aos carnívoros. Assim, os primeiros seres vivos a bioacumular (plantas) têm a menor concentração de substâncias tóxicas. Mas os herbívoros, ao se alimentarem de plantas, não só recebem poluentes do ar, mas também de seus alimentos, consumindo todas as toxinas que as plantas bioacumulam ao longo de suas vidas. Em seguida, os onívoros se alimentam dos herbívoros, consumindo os tóxicos que os herbívoros receberam do ar e consumiram em seus alimentos ao longo de suas vidas. Os seres humanos estão no topo da cadeia alimentar e, portanto, são os que acabam consumindo as doses mais concentradas dessas substâncias. Os bebês humanos, em particular, consomem as doses mais altas desses tóxicos.

Não há sistemas de controle de emissões no mundo que possam filtrar completamente essas substâncias que ameaçam a vida. Portanto, esse incinerador de resíduos não apenas

² Os impactos da incineração de resíduos na saúde: uma revisão sistemática. 2019. <https://onlinelibrary>.

³ Dioxin emissions from a solid waste incinerator and risk of non-hodgkin lymphoma (Emissões de dioxina de um incinerador de resíduos sólidos e risco de linfoma não-hodgkin). 2003. <https://journals>.

⁴ O relatório sobre dioxinas

coloca em risco a saúde das pessoas, mas também a produção de alimentos saudáveis por dezenas de quilômetros ao redor do local proposto para esse projeto.

⁵Essas substâncias também permanecem nas cinzas da incineração. De fato, quanto mais eficientes forem os sistemas de redução, mais tóxicas serão as cinzas do processo. De fato, a cinza volante é considerada um resíduo perigoso e deve ser descartada em um aterro sanitário seguro.

no "The American People's Dioxin Report" (Relatório sobre dioxinas do povo americano), desenvolvido pelo Center for Health, Environment & Justice (Centro para Saúde, Meio Ambiente e Justiça) nos Estados Unidos, afirma que os incineradores de resíduos sólidos municipais são a principal fonte de dioxinas nos EUA (p.5). Entre 90 e 98% da exposição à dioxina nos EUA vem dos alimentos. A carne moída é o alimento com a maior concentração de dioxinas nos EUA (p.8). Os bebês absorvem até 95% das dioxinas contidas no leite materno, entre 35 e 53pg TEQ/kg de peso corporal por dia (p.10).

Os ovos também são um alimento que concentra esses contaminantes perigosos e fazem parte da dieta regular das pessoas, especialmente em áreas vulneráveis e rurais.

Contaminação do solo

⁶A Suíça é um dos países com as melhores políticas de proteção ambiental do mundo, incluindo leis, princípios, aplicação, procedimentos e instrumentos. Apesar disso, os incineradores de resíduos existentes no país geraram ampla contaminação por dioxinas no solo. Esse é o caso de Lausanne, onde altos níveis de dioxinas foram detectados em 2021, excedendo em até seis vezes o limite de concentração de 100 nanogramas por quilograma de solo. ⁷As autoridades aconselharam os residentes a não comerem ovos, pepinos, abóboras e vegetais semelhantes produzidos nas áreas afetadas.

As emissões de dioxinas são sempre subestimadas pelos promotores de incineradores de resíduos.

Ainda mais preocupante é o fato de que a geração projetada de dioxinas dos incineradores de resíduos é subestimada devido aos sistemas de monitoramento discretos dos poluentes mais perigosos, como dioxinas, furanos e metais pesados. Esses sistemas de monitoramento deixam de fora a maior parte das emissões, pois são realizados somente em condições operacionais ideais e estáveis, por curtos períodos de tempo (6 a 8 horas), duas vezes por ano e com aviso prévio aos operadores do incinerador. As emissões reais

⁵ After Incineration: the toxic ash problem (Depois da incineração: o problema das cinzas tóxicas). 2005. <https://ipen.org/>

⁶ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/law/publications-studies/publications/swiss-environmental-law.html>

⁷ <https://www.swissinfo.ch/eng/society/high-levels-of-dioxin-found-in-lausanne-soils/47019036>

podem ser centenas ou até mais de mil vezes maiores do que as detectadas por métodos discretos. Os resultados de uma investigação em um incinerador de última geração na Holanda comprovam isso. O incinerador REC operado em Harlingen, na Holanda, foi anunciado como um incinerador de última geração quando foi construído em 2011. Com apenas três anos de operação, foram encontradas concentrações elevadas de dioxinas e furanos em ovos de galinhas domésticas criadas nas proximidades do incinerador. Todas as amostras de ovos de 2 km ao redor do incinerador excederam o limite de concentração de dioxina da UE. Por esse motivo, foi desenvolvido um estudo usando o sistema AMESA (Adsorption Method for SAMpling of dioxins) para o monitoramento contínuo de dioxinas.⁸ O estudo mostrou que o sistema de monitoramento tradicional e conservador é responsável por apenas 0,2% do tempo das emissões, que, medidas em períodos longos e contínuos, são na verdade 460 a 1290 vezes maiores.

Portanto, se o projeto URE BARUERI projeta que suas emissões de dioxina serão de 0,1 ng/Nm³, a realidade é que essas emissões serão ainda maiores do que 100 ng/Nm³.

O proprietário do projeto fornece uma descrição geral do equipamento de controle de emissões que o projeto teria, mas não detalha a eficiência e a capacidade de retenção dos filtros propostos.

Temperaturas de combustão e emissões

A temperatura é um fator importante para a formação e destruição de moléculas. Os incineradores de última geração tentam manter uma temperatura de 850°C por dois segundos na câmara de pós-combustão, ou 1100°C quando a mistura de resíduos contém compostos halogenados.⁹ Essas temperaturas são muito difíceis de manter e, na prática, as temperaturas dentro dos incineradores são muito instáveis. O titular do projeto relata que a seção de convecção da caldeira foi projetada de forma que o tempo de retenção para a faixa de temperatura de 250 a 450°C seja reduzido a um valor mínimo, devido a velocidades de gás de combustão suficientemente altas. Isso reduziria a formação de dioxina. No entanto, a formação de dioxina pode ocorrer não apenas no estágio de combustão, mas também na pós-combustão e até mesmo na saída do gás de combustão e do material particulado. Portanto, essa medida é claramente insuficiente para reduzir a formação de dioxina. O projeto também não calcula o teor de compostos halogenados nos resíduos a serem incinerados, portanto, é difícil pré-estabelecer as temperaturas necessárias para reduzir a formação de dioxinas, nem mesmo em nível teórico, quanto mais na prática.

⁸ <https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2018/11/NetherlandsCS-FNL.pdf>

⁹ https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/02/zero_waste_europe_case-study_hidden-temperatures-in-wte-dutch-plant_en.pdf

Altura da chaminé e inversão térmica

Os episódios de poluição mais intensos ocorrem quando as condições atmosféricas são mais estáveis. Essas condições estacionárias geram inversão térmica que impede a dispersão de poluentes e, ao contrário, aumenta sua concentração. A inversão térmica ocorre a partir de 200 m acima do nível do mar na cidade de São Paulo. Se a altura da chaminé do incinerador da URE BARUERI for de 65 m, as emissões de poluentes ficarão retidas e concentradas na camada mais baixa da atmosfera, afetando diretamente a saúde da população.

A piora na qualidade do ar viola o direito à saúde dos moradores de Barueri, Santana do Parnaíba e Carapicuíba

As sub-regiões de Taboão e São Paulo são classificadas como zonas de saturação para monóxido de carbono e dióxido de nitrogênio. Esses são dois dos poluentes que seriam emitidos em maior quantidade pelo incinerador da URE BARUERI. O proponente do incinerador não calcula o resultado da soma das emissões projetadas de CO e NO₂ do incinerador com a condição de linha de base da área para esses e outros poluentes. Dado que a sub-região de São Paulo está em processo de saturação para monóxido de carbono e dióxido de nitrogênio, a soma das emissões desses poluentes do incinerador com aquelas encontradas para a condição de base poderia fazer com que a sub-região passasse a um estado de saturação para esses dois poluentes, colocando em sério risco a saúde de seus habitantes.

Cinzas

O proprietário do projeto alega que a incineração gerará 12% de resíduos que consistem em cinzas de fundo e cinzas volantes.¹⁰ Essa estimativa está incorreta, pois a geração de cinzas corresponde a 30% do peso original dos materiais que alimentam o incinerador. Isso significa que a logística construída para o manuseio das cinzas será subdimensionada e a empresa não conseguirá cumprir seus compromissos com o manuseio desses resíduos, que devem ser considerados perigosos. A contaminação da cadeia alimentar humana devido ao manuseio incorreto das cinzas dos incineradores de resíduos foi comprovada.¹¹ A medida de armazenar as cinzas em um pátio sem cobertura não é suficiente para evitar a dispersão desse material, que será produzido em quantidades consideravelmente maiores do que as planejadas pelo proprietário do projeto.

Gerenciamento de águas residuais

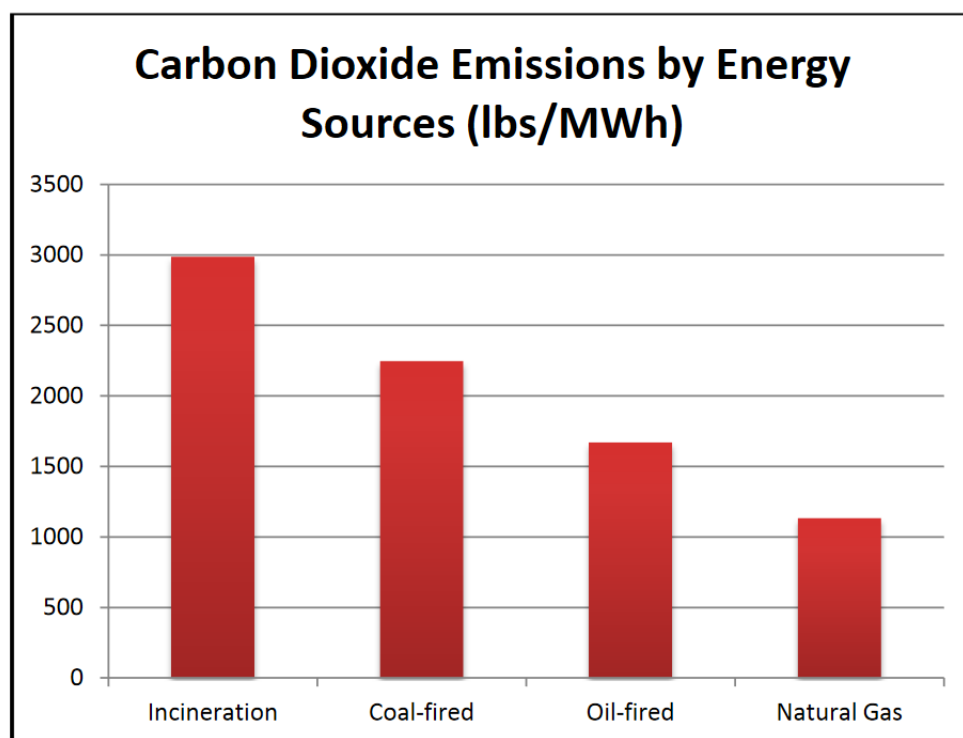
¹⁰ https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-toxic-fly-ash-in-food-v2_3-en.pdf

¹¹ https://ipen.org/sites/default/files/documents/ipen-toxic-fly-ash-in-food-v2_3-en.pdf

O proprietário do projeto indica que todos os efluentes gerados pelas operações da URE BARUERI serão coletados e direcionados para a planta da ETE-SABESP. No entanto, o licenciado não detalha a capacidade dessa estação, nem se sua licença ambiental permite que ela receba esse tipo de RILES. O licenciado também não explica como essa estação de tratamento de efluentes tratará as características especiais dos resíduos industriais líquidos no incinerador.

A incineração contribui para as mudanças climáticas

Como um incinerador de resíduos para energia (WTE), é basicamente uma usina de energia térmica que opera com resíduos como combustível (além do óleo adicionado para o processo de queima). Ao comparar os incineradores WTE com as usinas elétricas movidas a carvão, óleo ou gás, os incineradores de resíduos para energia são os sistemas que emitem mais CO₂ por unidade de energia gerada.



1Gráfico: U.S. EPA, <http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-and-you/affect/air-emissions.htm>

Além das emissões provenientes da queima de resíduos, os incineradores contribuem para o aquecimento global ao destruir materiais que poderiam ser reciclados ou compostados, impedindo que essas atividades se concretizem. De fato, a reciclagem de plástico PET economiza até 26 vezes a quantidade de energia que pode ser gerada pela incineração (ICF Consulting, 2005).

A incineração também promove a mudança climática, pois exige a extração de novos bens naturais na forma de matérias-primas virgens para serem transformados em bens de consumo de massa que acabam como resíduos para alimentar os incineradores.

Compromissos do Brasil com a agenda global de redução de emissões de gases de efeito estufa¹²

O uso da incineração como método de gerenciamento de resíduos é contraditório com os compromissos assumidos pelo Brasil em sua segunda NDC, em que o país projeta uma redução de gases de efeito estufa de 59 a 67% até 2035, em comparação com os níveis de 2005. Esse compromisso inclui todos os setores da economia, inclusive o setor de gestão de resíduos. O cumprimento dessa meta e a neutralidade climática até 2050 serão dificultados e distantes pela instalação e operação de incineradores de resíduos.

A incineração é uma fonte de energia suja e ineficiente

Os incineradores de resíduos para energia são muito mais poluentes do que as usinas elétricas movidas a carvão.¹³ Um estudo realizado em Maryland, EUA, constatou que os incineradores de resíduos em Maryland geram até cinco vezes mais mercúrio e 18 vezes mais chumbo do que as usinas elétricas movidas a carvão em operação naquele estado. A eficiência energética dos incineradores de resíduos com recuperação de energia é tão baixa que muitos operadores de incineradores descobriram que a energia gerada é apenas um pouco maior do que a necessária para manter o sistema em funcionamento. Além dos gases de efeito estufa, os incineradores geram substâncias que são muito mais tóxicas do que o próprio resíduo queimado. Na verdade, são criadas novas substâncias que não estavam originalmente nos resíduos, como dioxinas e furanos, toxinas carcinogênicas que se bioacumulam e se biomagnificam.¹⁴ Outras substâncias, como metais pesados, são transformadas em micro e nanopartículas que, depois de liberadas no meio ambiente, reagem muito mais com os seres vivos do que quando estavam nos resíduos sólidos, gerando uma grande diversidade de doenças nas pessoas e contaminando o meio ambiente permanentemente.¹⁵ Por esses motivos, a União Europeia excluiu a incineração de resíduos com recuperação de energia da lista de atividades econômicas consideradas sustentáveis em 2018.

Os incineradores de resíduos sólidos são a forma mais cara de geração de eletricidade.

¹² <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/brasil-apresenta-sua-nova-meta-climatica-alinhada-a-missao-1-5oc>

¹³ <https://www.washingtonexaminer.com/news/1692836/study-md-trash-burning-power-plants-pollute-more-than-coal/>

¹⁴ Estudos de caso em nanotoxicologia e toxicologia de partículas. 2015
<https://shop.elsevier.com/books/case-studies-in-nanotoxicology-and-particle-toxicology/gatti/978-0-12-801215>

¹⁵ https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2019/09/zero_waste_europe_policy_briefing_sustainable_finance_en.pdf

Nos Estados Unidos, onde as tecnologias WTE existem e estão em declínio, os custos de geração de eletricidade a partir de incineradores de resíduos são duas vezes maiores do que os das usinas elétricas a carvão e mais de 60% maiores do que os das usinas nucleares.¹⁶ Os custos de operação dos incineradores, incluindo a manutenção das instalações, são dez vezes mais altos do que os das usinas elétricas a carvão e quatro vezes mais altos do que os das usinas nucleares. Além dos altos custos de construção, que nos EUA são da ordem de US\$ 500 milhões, muitos incineradores exigem centenas de milhões de dólares para atualizar seus sistemas de controle de poluição.¹⁷

O custo do investimento é um indicador da qualidade desse tipo de projeto. Se for menor em comparação com os custos de incineradores de última geração, é um reflexo dos riscos que esse projeto apresenta para a região, pois não atingiria os padrões prometidos em termos de prevenção e redução da poluição.

Incompatibilidade do projeto com o local

O incinerador de resíduos da URE BARUERI está sendo construído em uma área ambientalmente protegida que corresponde à planície de inundação do rio Tietê. Isso significa, por um lado, que as emissões do incinerador afetarão intensamente o ecossistema do rio Tietê e, por outro lado, que as instalações do incinerador correrão o risco permanente de serem afetadas pelas enchentes dos rios Tietê e Cotia. Em caso de tempestade e inundação do rio que atinja o local do incinerador, o sistema de tratamento de resíduos ficará inutilizado e tanto os resíduos quanto as cinzas acumulados no local serão dispersos pela área pela ação da água, afetando uma área maior e liberando os poluentes contidos nos resíduos e nas cinzas no meio ambiente. Isso também significará uma grande perda econômica para os investidores. A empresa não realizou uma avaliação de impacto ambiental do projeto em Carapicuíba, apesar de ele estar localizado próximo à cidade. Carapicuíba tem uma legislação interna contra o tratamento de resíduos em seu território.

Ocorrência de acidentes em incineradores de resíduos com recuperação de energia

A ocorrência de acidentes, como incêndios e explosões, deve ser considerada como um fator de alto risco para a população nas proximidades de um incinerador de resíduos com recuperação de energia.¹⁸ Alguns acidentes resultaram na morte de trabalhadores,

¹⁶ U.S. Energy Information Administration (Departamento de Energia), Updated Capital Cost Estimates for Electricity Generation Plants, novembro de 2010.

¹⁷ https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Burning-Public-Money-GAIA-2011_2.pdf

¹⁸ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950423018301323>

ocorrendo vários deles até mesmo em um mesmo ano. Por esse motivo, é totalmente imprudente instalar um incinerador de resíduos em uma área densamente povoada.

A relação do projeto com as políticas em nível regional e nacional.

A incineração de resíduos não só é a última das prioridades estabelecidas pela hierarquia de resíduos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Lei 12.305/2010, mas, na prática, impede sua implementação. A operação do incinerador URE BARUERI gerará um efeito de demanda de geração de resíduos em vez de redução, que é o que a política e a lei pretendem alcançar, caso o projeto entre em operação.

Afetando os catadores de base

¹⁹²⁰ A incineração de resíduos compete com a reciclagem e retira uma importante fonte de materiais dos recicladores primários. Como o papel, o papelão e os plásticos são os materiais com maior valor calorífico nos resíduos, eles são de grande importância para a operação dos incineradores de resíduos. Esses materiais também representam uma grande parte da fonte de trabalho para os catadores de lixo, que teriam de competir com o incinerador pela recuperação desses materiais se o projeto URE BARUERI entrasse em operação.

Falta de participação dos cidadãos

A avaliação do projeto e a assinatura do Contrato Público-Privado foram realizadas sem a participação dos cidadãos que serão diretamente afetados pelos impactos negativos do projeto. Isso é uma violação do Decreto 8.243, que estabelece a Política Nacional de Participação Social e o Sistema Nacional de Participação Social, entre outras disposições estabelecidas no decreto. A participação cidadã na gestão pública no Brasil, incluindo questões ambientais, são eixos centrais desse decreto que não foram cumpridos nos processos de avaliação e assinatura do acordo para a aprovação institucional do incinerador de resíduos URE BARUERI.

Falta de transparência e lucro privado em detrimento do bem-estar público, uma característica dos projetos de incineração de resíduos

Os acordos de Parceria Público-Privada tendem a ser adaptados aos interesses privados, negligenciando as necessidades das comunidades de desenvolver estratégias de gestão de resíduos voltadas para o futuro para o desenvolvimento de uma economia circular. ²¹Um

¹⁹ <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Burning-Recycling-0513.pdf>

²⁰ <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Bad-News-for-Recycling-Final.pdf>

²¹ Parceria público-privada de Belgrado, interesses corporativos versus economia circular. 2019. <https://zerowasteurope.org>.

exemplo disso é a parceria público-privada de Belgrado, na Sérvia, onde o contrato assinado em 2017 com o consórcio Suez-Itchu não incluiu discussão pública e consideração de alternativas favoráveis ao clima. A principal característica do contrato foi um incinerador de resíduos com recuperação de energia. Essa tecnologia não está alinhada com o planejamento estratégico da cidade de Belgrado desenvolvido com a participação dos cidadãos, nem com o Plano Local de Gerenciamento de Resíduos, nem com as metas da UE para recuperação de materiais, nem com a legislação de energia renovável da UE.

Conclusão

Recomenda-se utilizar os princípios Precaução e Prevenção e não utilizar tecnologias de incineração para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Barueri, Santana do Paraíba e Coraíba.

As informações fornecidas pelo proprietário do projeto não são suficientes para avaliar com seriedade e rigor os possíveis efeitos negativos da operação do incinerador, nem a eficácia das medidas de controle de poluição propostas.

A instalação e a operação desse incinerador de lixo terão consequências negativas para a saúde das pessoas e para o meio ambiente, aumentando os custos dos gastos públicos com saúde e violando os direitos à saúde, à alimentação saudável, a um meio ambiente saudável, à democracia e à participação ambiental dos habitantes atuais e futuros de Barueri, Santana do Parnaíba e Carapicuíba.



Alejandra Parra Muñoz

Mestrado em Planejamento

Biólogo em Gestão de Recursos Naturais

Ale.parra.munoz@gmail.com