

Nº 177623

O processo de gerenciamento de áreas contaminadas e os objetivos do desenvolvimento sustentável da ONU

Marcela Maciel Araújo

*Pôster apresentado no ENCONTRO
INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO
EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE DA
FEA, 23., 2021, São Paulo*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

O processo de gerenciamento de áreas contaminadas e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU

Marcela Maciel de Araújo

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil
marcelam@ipt.br

Introdução

O processo de gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) no Estado de São Paulo é regido pela Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que estabeleceu um procedimento com etapas sequenciais que visam a redução a níveis aceitáveis, de riscos que estão sujeitos a população e o meio ambiente em decorrência da exposição humana às substâncias tóxicas provenientes de áreas contaminadas (SAO PAULO, 2009).

Assim sendo, ao longo dos anos, o GAC tem se baseado em procedimentos e diretrizes que tornam o local reabilitado para um uso desejado, o que significa que uma área, um terreno, um local, uma instalação, uma edificação ou uma benfeitoria anteriormente contaminada, depois de submetida à remediação, tenha restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, considerado o uso declarado para uma determinada atividade ou empreendimento.

A Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, prevê garantir o uso sustentável do solo, por meio de oito medidas, tais como proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas, prevenção à geração de áreas contaminadas, reutilização da área contaminada e garantia à saúde e à segurança da população exposta à contaminação. Sendo que essa última, geralmente, é imperativa nos empreendimentos expostos ao licenciamento ambiental nos grandes centros urbanos. Esses grandes centros urbanos, tem sido degradados pela contaminação ambiental, principalmente, em cidades marcadas pelo desenvolvimento industrial (SAO PAULO, 2009).

Projeta-se uma ascensão de urbanização ainda maior nas próximas décadas para as cidades, principalmente, as "megacidades", e, por isso, garantir um futuro sustentável para as próximas gerações nas cidades é uma preocupação global, como pode ser visto em diversas conferências ambientais realizadas e em alguns dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas (ONU), que foram inseridos em um plano de ação para "paço e prosperidade para as pessoas e o planeta, agora e no futuro" (LINO e AQUINO, 2019; NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2021).

Áreas contaminadas surgem, principalmente, do manejo inadequado de resíduos e emissões industriais. Projeta-se que há uma quantidade superior a 100 mil ainda não identificadas, somente no Estado de São Paulo, que podem inclusive prejudicar recursos hídricos, principalmente, as águas subterrâneas, além da saúde pública e continuar a trazer consequências para o planejamento urbano. A qualidade do solo e/ou a água subterrânea são afetadas pelas áreas contaminadas, portanto, na temática de sustentabilidade ambiental das grandes cidades a questão de áreas contaminadas deve ser destacada (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016).

Objetivo

As preocupações com a sustentabilidade no processo de gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) são recentes, pois esse processo era fundamentado apenas na redução de riscos inaceitáveis à saúde humana e ao meio ambiente visando garantir que um local esteja "apto para uso". Dessa forma, serão apresentadas as consequências ambientais e socioeconômicas dessa gestão de riscos, bem como as iniciativas metodológicas para incluir a sustentabilidade nesse processo e a sua importância para a realização dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas (ONU, O, 2018).

Nesse sentido, foram realizadas pesquisas sobre os métodos existentes para avaliar a qualidade do solo, GAC e suas importâncias na relevância social em um amplo contexto de ecossistema, conforme definido pela ONU em 2015, nos termos dos 17 ODS. Além disso, foram verificadas no Estado de São Paulo, que é pioneiro no assunto, políticas públicas contendo a existência de diretrizes e valores de referência da qualidade do solo para substâncias perigosas têm direcionadas as partes interessadas, incluindo proprietários de áreas, prestadores de serviços, reguladores, autoridades locais e a comunidade de pesquisa.

As principais consequências de áreas contaminadas no contexto urbano nacional

Emissões de substâncias perigosas, em particular as emissões de atividades industriais e descarte de resíduos, acidentais ou não, podem ter impactos na qualidade do solo e da água, especialmente de águas subterrâneas, que resultam em áreas contaminadas de vários tamanhos e cenários. Dessa forma, verifica-se que os surgimentos de áreas contaminadas são decorrentes de padrões ambientalmente insustentáveis de produção e consumo, de uso e ocupação do terreno e dos processos de desativação de indústrias, que ocorrem principalmente nas metrópoles brasileiras. A presença dessas áreas contaminadas compromete o ambiente natural e construído, resultando em risco à saúde da população exposta a substâncias perigosas e afetando a qualidade de vida urbana (GÜNTHER, 2006; EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2021).

Nas últimas décadas, as cidades estão em expansão e a previsão é de continuidade do aumento da urbanização. O crescimento urbano brasileiro resultou em formação de centros com alta densidade populacional e ocupação do espaço desordenado, irregular e desigual, tal como a expansão urbana em áreas periféricas, várzeas, morros, áreas vulneráveis, carentes de infraestrutura e que demandaram a expansão de sistemas de saneamento que não ocorreu em paralelo, e como consequências surgiram poluição de diversas fontes, tais como lançamento inadequado de efluentes e manejo inadequado de resíduos sólidos e substâncias perigosas nos processos industriais. Perdas no processo produtivo, armazenamento inadequado e vazamento nos processos e acidentes, somam às fontes de poluição anteriores que podem dar origem às áreas contaminadas (GÜNTHER, 2006).

Somada a essa expansão, o êxodo industrial das metrópoles deixou espaços urbanos descuidados e disfuncionais, muitas vezes contaminados, que requerem controle ambiental e de riscos associados na sua reutilização, que vem sendo impulsionadas pelo mercado imobiliário. Essa situação gera áreas ou instalações abandonadas que ficam depreciadas sob o aspecto imobiliário afetando também o entorno imediato. Tal condição pode influenciar nas taxas de ocupações irregulares e na deterioração da paisagem urbana (GÜNTHER, 2006).

Áreas contaminadas podem extrapolar os limites horizontais do terreno, afetando diferentes meios, devido aos mecanismos de transporte de poluentes estendendo seus efeitos deletérios a áreas imediatas e contíguas, sendo considerada uma contaminação dinâmica, que implica no risco à saúde humana por meio de inalação, ingestão e contato dérmico, fatos que implicam risco à exposição humana. Quatro são os problemas principais da existência de áreas contaminadas: risco à saúde humana e aos ecossistemas, risco à segurança dos indivíduos e da propriedade, redução do valor imobiliário da propriedade e restrições ao desenvolvimento urbano (SÁNCHEZ, 2001 apud GÜNTHER, 2006).

A exposição às substâncias perigosas decorrentes de áreas contaminadas agrava a saúde por meio de doenças crônico-degenerativas que podem surgir no futuro, em longo prazo (distúrbios respiratórios, hepáticos, renais, cardiovasculares, reprodutivos e neurológicos) e o câncer, que pode surgir muito tempo depois da exposição. Restrição de determinados usos futuros de áreas contaminadas, como loteamentos residenciais, agricultura e mananciais, podem surgir devido à possibilidade de contato direto com a fonte de contaminação (GÜNTHER, 2006).

Gerenciamento de áreas contaminadas

A partir de 1993, o Estado de São Paulo por meio da cooperação entre a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e a entidade de cooperação técnica do governo alemão, GIZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit criaram uma metodologia para gerenciamento de áreas contaminadas, que ambas as partes se utiliza para as técnicas específicas para a questão de áreas contaminadas que surgiram a partir dos anos 2000 (GÜNTHER, 2006).

Essa metodologia é baseada na prevenção de riscos inaceitáveis para a saúde humana e o meio ambiente, para garantir que um local esteja "apto para uso" e considera a remediação para a redução dessas substâncias; e incluiu o cadastro de áreas contaminadas que apresenta a listagem e as respectivas características de áreas que já passaram por processo de investigação e tiveram a contaminação confirmada. Esse cadastro é publicado periodicamente e favorece o acesso aos dados o que permite avaliar as ações de gerenciamento, formular políticas públicas, conhecer condições de imóveis e passivos ambientais. Além disso, a metodologia proporcionou o estabelecimento de valores norteadores da qualidade do solo que são definidos de acordo com normas internacionais e considerando duas ferramentas: os cenários de exposição e a Avaliação do Risco para a Saúde Humana. Os cenários de exposição são Rural, Residencial e Indústria, cada um com diferentes valores de referência. Os valores de referência são divididos em três categorias: qualidade de referência, é a concentração de uma substância que define a qualidade natural do solo; prevenção, é o limite de concentração de uma substância no solo, de forma que o solo seja capaz de sustentar suas funções principais; investigação, é a concentração de determinada substância no solo ou nas águas subterrâneas acima da qual existem potenciais riscos diretos ou indiretos para a saúde humana (LINO e AQUINO, 2019).

Caso uma área possua substâncias acima desses valores é iniciado o processo de gerenciamento contemplando serviços para identificação e reabilitação de áreas contaminadas visando reduzir os riscos para saúde humana para o futuro uso pretendido. Esses serviços são realizados por consultorias e laboratórios certificados amplamente estabelecidos no mercado (LINO e AQUINO, 2019). Como Estado pioneiro, São Paulo estabeleceu a Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, para áreas contaminadas e fornece diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e manejo de áreas contaminadas (19). O Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013, regulamenta a Lei nº 13.577, e a CETESB, o órgão responsável pelo planejamento e gestão do processo de identificação de áreas contaminadas, publicou a Decisão de Diretoria nº 039/2017/C, de 07 de fevereiro de 2017 para a especificação do procedimento para o gerenciamento de áreas contaminadas e a Instrução Técnica nº 39 de dezembro de 2017 em que apresenta os trâmites para o licenciamento ambiental de empreendimentos com áreas contaminadas (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2017a; 2017b; SAO PAULO, 2009; 2013).

Critério de sustentabilidade no gerenciamento de áreas contaminadas

O GAC mantém sua base na avaliação de risco e em alguns casos as abordagens genéricas (e necessariamente conservadoras) para a redução do risco não são sustentáveis, pois a escolha de algumas técnicas de remediação podem gerar impactos negativos nas funções do solo, do ar e água, como gerar subprodutos potencialmente mais perigosos que os próprios contaminantes primários (por exemplo, a degradação do tetracloreto, substância possivelmente carcinogênica do grupo 2A pode formar como subproduto o cloreto de vinila, pertencente ao grupo carcinogênico 1), compactação do solo, perda de matéria orgânica, declínio da biodiversidade, resíduos e deficiência nutrientes. Alguns exemplos: retirar o contaminante de um local por meio de técnicas de escavação de solo para transferir a uma aterro controlado; técnicas térmicas combinadas com extração de vapores do solo que transformam o contaminante em fase líquida para vapor no solo e/ou na água subterrânea e o emite para a atmosfera; e controles institucionais que são ações, implementadas em substituição ou complementarmente às técnicas de remediação, visando a afastar o risco ou impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor sensível aos contaminantes presentes nas áreas ou águas subterrâneas contaminadas, por meio da imposição de restrições de uso, incluindo, entre outras, ao uso do solo, ao uso de água subterrânea, ao uso de água superficial, ao consumo de alimentos e ao uso de edificações, podendo ser provisórias ou não.

Nesse contexto, o processo de GAC, sua base na avaliação de riscos, os meios de gerenciar esses riscos e como eles não devem, por si só, colocarem demandas excessivas sobre o meio ambiente, a economia e a sociedade, seja no curto ou no longo prazo, geraram as primeiras discussões, principalmente, na Europa, Estados Unidos e Austrália. Desde 1980, ocorreu um debate interdisciplinar a melhor forma de garantir que a contaminação do solo seja gerenciada de maneira sustentável. Dessa forma, foi criado o termo "remediação sustentável" e foi desenvolvida uma estrutura para incorporar uma tomada de decisão equilibrada na seleção de uma estratégia de remediação para abordar a contaminação do solo como parte integrante do desenvolvimento sustentável. Para NICOLE, tornou-se imperativo uma linguagem comum para discutir o GAC no contexto do desenvolvimento sustentável, pois "sem definições claras, todos podem alegar que estão agindo de forma sustentável, quando às vezes talvez não". A necessidade de considerar também benefícios sociais e econômicos mais amplos foi mais amplamente reconhecida (BARDOS, et al., 2011; HARBOTTLE et al., 2008a, 2008b; HARDISTY et al., 2008).

O uso da tomada de decisão com base no risco foi considerado por CLARINET como consistente em relação ao desenvolvimento sustentável, pois era justificada por meio de custos de remediação que a sociedade teria que arcar para a reabilitação de uma área. No entanto, CLARINET verificou que essa generalidade não garante que todos os projetos de remediação sejam necessariamente sustentáveis. Assim sendo, foi identificada uma tendência de considerar a avaliação da sustentabilidade como uma ferramenta para a tomada de decisão no setor de consultoria para o manejo de solos contaminados (POLLARD et al., 2004 apud BARDOS, et al., 2011).

O Fórum de Remediação Sustentável do Reino Unido (SURF-UK) reúne profissionais de remediação e reguladores do Reino Unido interessados em fornecer abordagens sustentáveis para o gerenciamento da contaminação do solo definiu remediação sustentável como "a prática de demonstrar, em termos de indicadores ambientais, econômicos e sociais, que o benefício de empreender remediação é maior do que seu impacto, e que a solução de remediação ideal é selecionada através do uso de uma solução equilibrada processo de tomada de decisão (BARDOS, et al., 2011).

As preocupações com a sustentabilidade incluem as consequências ambientais, sociais e econômicas das próprias atividades de redução de risco, e também as oportunidades para um benefício mais amplo além da realização apenas de metas de redução de risco. Apesar de o Estado de São Paulo possuir uma política específica para áreas contaminadas, não há instrumentos eficazes que seja possível garantir que todos os projetos de remediação sejam sustentáveis. Tomando como base a política atualmente existente, o Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013 do Estado estabelece que o uso de recurso do Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas - FEPRAC, criado pela Lei nº 11.577, de 8 de julho de 2009, destinados à remediação de áreas contaminadas por algum órgão ou entidade da administração direta ou indireta do Estado devem priorizadas técnicas consideradas sustentáveis. No entanto, não estabelece quais critérios são exigidos para a garantia da sustentabilidade nos projetos de remediação (SAO PAULO, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma questão bastante discutida no GAC foi a sobreposição da avaliação de risco e sustentabilidade. Bardos et al. (2011) observou que a avaliação de risco específica do local com base na adequação para o uso do solo sustenta a gestão sustentável de uma área contaminada, mas não constitui necessariamente uma abordagem sustentável. O ponto de referência deve ser o critério de avaliação baseado em risco fundamentado em suposições de toxicidade e níveis aceitáveis de risco. Mas as tecnologias para atingir esses critérios devem ser capazes de atender aos padrões de desempenho ambiental, econômico e social, por exemplo, emissões para o solo, água e ar; consumo de energia; geração de resíduos e impactos no transporte. Mais recentemente, o setor de consultoria e órgãos reguladores tem se mostrado interesse em incluir a sustentabilidade como critério de tomada de decisão. A estrutura criada pelo SURF-UK foi a primeira de seu tipo a influenciar o projeto e a implementação de tal avaliação em nível local (BARDOS, et al., 2011).

Devido a forte relação entre áreas contaminadas e desenvolvimento sustentável urbano, observou-se que o critério de sustentabilidade na tomada de decisão no GAC torna o manejo de áreas contaminadas um desafio para a realização dos ODS.

ODS e o gerenciamento de áreas contaminadas

Para entender como o GAC pode reforçar as ações para cumprir ou minar alguns dos ODS, foram identificadas relações empíricas entre ações do GAC e dos ODS.

Dessa forma, considerou-se que o equilíbrio dos indicadores ambientais, econômicos e sociais, deve ser utilizado para garantir o uso do critério de sustentabilidade no processo de GAC (BONFANTE et al., 2020).

Verificou-se que há pelo menos quatro ODS relacionados com o GAC: 6 - Água Potável e Saneamento; 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 - Consumo e Produção Sustentáveis e 15 - Vida Terrestre. Sendo que o ODS 3 - Saúde e Bem-Estar também pode ter relação quando se avalia a saúde pública e a qualidade de vida. Há várias iniciativas internacionais e nacionais para remediação sustentável, considerando a sustentabilidade aplicada ao GAC (KEESSTRA et al., 2018; LINO e AQUINO, 2019; BONFANTE et al., 2020). O objetivo 6 visa garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos. Como a área contaminada pode impactar negativamente os recursos hídricos, em especial, a água subterrânea, a sustentabilidade dos recursos hídricos pode ser considerada um critério de sustentabilidade no processo de GAC, por meio de medidas de consumo e produção conscientes, possibilita o desenvolvimento sustentável.

O Objetivo 11 prevê tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. Tendo um planejamento urbano que considere o crescimento de cidades com a reabilitação de áreas contaminadas é fundamental, não somente para investimentos imobiliários, mas também considerando questões de saúde pública, infraestrutura e áreas abandonadas. Está também relacionada ao Objetivo 3 que visa garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

O Objetivo 12 busca garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis. Reduzindo o surgimento de novas áreas contaminadas e incluindo o critério de sustentabilidade no processo de GAC, por meio de medidas de consumo e produção conscientes, possibilita o desenvolvimento sustentável.

O Objetivo 15 visa proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e ter acesso à terra da biodiversidade. Áreas contaminadas podem impactar o ecossistema e a biodiversidade também.



CONCLUSÃO

O processo de GAC baseado na avaliação de risco visando a redução da exposição humana não são sustentáveis, pois a seleção de técnicas de remediação de curto prazo, não leva em consideração o critério de sustentabilidade podendo impactar os recursos naturais ou degradar o meio ambiente de outra forma, por exemplo, retirando o contaminante de um local por meio de técnicas de escavação de solo para transferir a uma aterro controlado; outros exemplos: técnicas térmicas combinadas com extração de vapores do solo que transformam o contaminante em fase líquida para vapor no solo e/ou na água subterrânea e o emite para a atmosfera; e controles institucionais que são ações, implementadas em substituição ou complementarmente às técnicas de remediação, visando a afastar o risco ou impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor sensível aos contaminantes presentes nas áreas ou águas subterrâneas contaminadas, por meio da imposição de restrições de uso, incluindo, entre outras, ao uso do solo, ao uso de água subterrânea, ao uso de água superficial, ao consumo de alimentos e ao uso de edificações, podendo ser provisórias ou não.

Diante disso, de maneira geral e considerando os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, o GAC não considera o equilíbrio dos indicadores para inclusão do critério de sustentabilidade (custos, benefícios, durabilidade e viabilidade de técnicas disponíveis; trabalhadores e comunidade local, práticas seguras de trabalho e minimização de impactos; boa governança e envolvimento das partes interessadas, dados científicos sólidos e transparência) na tomada de decisão, como por exemplo na seleção de técnicas de remediação.

Entretanto, algumas iniciativas das partes interessadas, tal como remediação sustentável e alguns procedimentos do GAC e de qualidade do solo contribuem para os desafios dos ODS, tais como os Objetivos: 3 - Saúde e Bem-Estar; 6 - Água Potável e Saneamento; 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 - Consumo e Produção Sustentáveis e 15 - Vida Terrestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDOS, P.; BONE, B.; BOYLE, R.; ELLIS, D.; EVANS, F.; HARRIES, N. D.; SMITH, J. W. N. Applying Sustainable Development Principles to Contaminated Land Management Using the Surf-UK Framework. *Remediation Journal*, v. 21, n. 2, p. 77-100, mar. 2011.

BONFANTE, A.; BASILE, A.; SOUZA, J. Targeting the soil quality and soil health concepts when aiming for the United Nations Sustainable Development Goals and the EU Green Deal. *Soil*, v. 6, p. 435-466, 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Instrução Técnica nº 039*. Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. São Paulo, 2017a.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Decisão de Diretoria nº 039/2017/C*, de 07 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do "Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas", da revisão do "Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas" e estabelece "Diretrizes para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental", em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e de outras providências. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, edição nº 127/2019, 2017b.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *Indicator Specification*. Progress in management of contaminated sites. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/progress-in-management-of-contaminated-sites-3>. Acesso em: 17 set. 2021.

GÜNTHER, W. M. R. *Áreas contaminadas no contexto da gestão urbana*. São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 2, p. 105-117, abr./jun. 2006.

HARBOTTLE, M. J.; AL-TABBAA, A.; EVANS, C. W. *Sustainability of land remediation, Part 1: Overall analysis*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers Geotechnical Engineering, 161, 75-92, 2008a.

HARBOTTLE, M. J.; AL-TABBAA, A.; EVANS, C. W. *Sustainability of land remediation, Part 2: Impact assessment*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers Geotechnical Engineering, 161, 117-127, 2008b.

HARDISTY, P. E.; ÖZDEMİROĞLU, E.; ARCH, S. *Sustainable remediation: Including the external costs of remediation*. Land Contamination and Reclamation, 16, 307-317, 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *A produção imobiliária e a reabilitação de áreas contaminadas*: contratação de serviços, responsabilidades legais e viabilidade de empreendimento. Organ.: Marina, E. D., Araújo, M. M., de Mello Junior, R. F. São Paulo: IPT, 2018.

KEESSTRA, S.; MOK, G.; LEEUW, J.; DE OOK, J.; MOLENAR, C.; CLEER, M.; DE VISSER, S. *Soil-Related Sustainable Development Goals: Four Concepts to Make Land Remediation and Reclamation Sustainable*. *Land Contamination and Reclamation*, 2019.

LINO, J.; DOS S.; AQUINO, A. R. *A study of contaminated land in São Paulo city, Brazil and mainly adopted remediation process face a deficient database*. *Journal of Environmental Nações Unidas Brasil*. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/brsd>. Acesso em: 15 set. 2021.

SAO PAULO (Estado). *Lei nº 13.577, 8 de julho de 2009*. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e de outras providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, edição nº 7/2009, 2009.

SAO PAULO (Estado). *Decreto nº 59.263, de 5 de junho de 2013*. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, edição nº 3/2013, 2013.