

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA

RICARDO GALLINARO PESSOA

**A ESCOLHA DO GERENCIAMENTO DE RISCO EM ÁREAS CONTAMINADAS
BASEADO NO USO FUTURO OU PRETENDIDO NO CENÁRIO GLOBAL**

SÃO PAULO
2020

RICARDO GALLINARO PESSOA

**A ESCOLHA DO GERENCIAMENTO DE RISCO EM ÁREAS CONTAMINADAS
BASEADO NO USO FUTURO OU PRETENDIDO NO CENÁRIO GLOBAL**

Versão Corrigida

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia Guidão Cruz Ruggiero

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

PESSOA, Ricardo Gallinaro

A escolha do gerenciamento de risco em áreas contaminadas baseado no uso futuro ou pretendido no cenário global / R. G. Pessoa – São Paulo, 2020.

58 p.

Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) - Escola Politécnica Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Química.

1. <Áreas contaminadas>[Gerenciamento] 2. <Risco ambiental>[Gerenciamento]
3. Uso do solo pretendido. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Química

RESUMO

PESSOA, Ricardo Gallinaro. **A escolha do gerenciamento de risco em áreas contaminadas baseado no uso futuro ou pretendido no cenário global.** 2020. 58f. Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de Brownfields) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

A atividade industrial gerou passivos ambientais em todos os países do mundo. A presença de áreas contaminadas se tornou um problema recorrente e o gerenciamento destas áreas e a sua remediação de maneira eficiente é atualmente um dos objetivos ambientais mais amplamente perseguidos.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo levantar a existência de documentação orientadora do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) em diferentes países e observar a abordagem adotada nas medidas de intervenção, se com foco no uso multifuncional ou no uso futuro ou pretendido, presente nesta documentação.

Os resultados mostraram que 70% dos países observados possuem diretrizes sobre gerenciamento de áreas contaminadas. O restante, ainda que não possua documentação reguladora específica, apresenta legislação para proteção do meio ambiente.

Entre os países que possuem diretrizes para GAC, 71% seguem o gerenciamento de riscos com base no uso futuro ou pretendido do local. Entre a escolha pela multifuncionalidade, segundo a qual a área é remediada para que seja possível dar qualquer tipo de uso ao local, e o uso pretendido, para a qual se define um uso e as medidas são executadas conforme esta definição, a prevalência do Gerenciamento de Riscos baseado no Uso Pretendido tem fundamentos técnicos e financeiros.

A cooperação entre agências ambientais e a disseminação de informações por grupos de trabalhos e atualmente pela internet, faz com que sejam observados casos de sucesso de um determinado país sendo replicados por outros em contextos semelhantes.

Palavras-chave: Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Gerenciamento de Riscos. Uso Pretendido.

ÍNDICE

RESUMO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVO.....	13
3. METODOLOGIA.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1. AMÉRICA DO NORTE.....	16
4.1.1. Canadá.....	16
4.1.1.1. Estudo de caso: Canadá e a revitalização de <i>Brownfields</i>	17
4.1.2. Estados Unidos.....	20
4.1.3. México.....	20
4.2. AMÉRICA DO SUL.....	22
4.2.1. Argentina.....	22
4.2.2. Brasil.....	22
4.2.3. Chile.....	24
4.3. ÁFRICA.....	25
4.3.1. África do Sul.....	25
4.3.2. Egito.....	26
4.3.3. Nigéria.....	27
4.3.4. Quênia.....	28
4.4. ÁSIA.....	28
4.4.1. China.....	29

4.4.2.	Coréia do Sul	30
4.4.3.	Índia	30
4.4.4.	Japão	31
4.5.	EUROPA	32
4.5.1.	Alemanha	33
4.5.1.1.	Estudo de caso: Industrial Park Hoechst	34
4.5.1.2.	Estudo de caso: Wasserstadt Povel, Nordhorn.....	35
4.5.2.	Holanda.....	36
4.5.2.1.	Estudo de caso: Holanda e a adoção pelo uso pretendido	36
4.5.3.	Reino Unido	38
4.6.	Rússia	39
4.7.	OCEANIA	41
4.7.1.	Austrália	41
4.7.2.	Nova Zelândia	41
4.8.	CENÁRIO GLOBAL.....	43
4.9.	DISCUSSÃO	45
5.	CONCLUSÃO	49
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Países selecionados.....	15
Quadro 2 – Diretrizes sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC).....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Proporção de países que possuem diretrizes sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) (A) e relativa à adoção de foco para remediação de áreas contaminadas (B).	45
--	----

1. INTRODUÇÃO

A contaminação por poluentes gera múltiplos impactos negativos no ambiente e na saúde humana, além de problemas sociais e econômicos. Devido à complexidade do tema, a resolução dos problemas decorrentes das contaminações ainda é um dos grandes desafios para os órgãos públicos e sociedade como um todo (IPT, 2014; CVS, 2017).

O processo brasileiro de industrialização teve um avanço significativo na era Vargas (1930-1945/1951-1954) em virtude dos subsídios concedidos a diversos setores produtivos como, por exemplo, a indústria química, que teve forte incremento por volta de 1940, a criação da estatal CSN – Companhia Siderúrgica Nacional (1946) e a criação da Petrobrás em 1953 (ARVIN-RAD, WILLUMSEN,; WITTE, 2017). Günther (2006) aponta que a forma como se deu o desenvolvimento industrial no Brasil com a expansão das cidades sem controle social ou planejamento urbano eficientes refletem as atuais condições ambientais encontradas nas grandes cidades brasileiras. Atualmente, segundo dados do Estado de São Paulo, as indústrias e postos de combustíveis juntos representam mais de 90% do total de áreas contaminadas cadastradas do estado (CETESB, 2019).

Para controle das atividades potencialmente poluidoras do meio ambiente, no caso Estado de São Paulo, temos a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) que foi criada em julho de 1968, através do Decreto nº 50.079 de julho de 1968 (SÃO PAULO, 1968), para ser a agência ambiental responsável “[...] pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo” (CETESB, s.d.). Posteriormente a criação da CETESB, temos o Licenciamento Ambiental Paulista com início a partir do Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976 (SÃO PAULO, 1976), que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

A nível federal temos como órgão regulador o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criado pela Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e tem o Licenciamento Ambiental como um de seus principais instrumentos. O processo de obtenção da

licença ambiental, tem como finalidade promover o controle de estabelecimentos e atividades que são efetiva e potencialmente poluidores, capazes de causar degradação ambiental (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) com seu o artigo 225,

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

estabeleceu um importante marco regulatório sendo mais um instrumento do arcabouço jurídico nacional para auxiliar na proteção do meio ambiente. Ainda assim há uma considerável lacuna temporal entre o início das atividades potencialmente contaminadoras, como o avanço da atividade industrial no território brasileiro, e a criação de políticas e órgãos reguladores destas atividades.

Apesar deste hiato no controle das fontes de poluição, o surgimento da CETESB e de regulamentações sobre o tema na década de 1970 promoveu um aumento na identificação de áreas contaminadas e tornou constante a preocupação em identificar, mitigar, minimizar e controlar os riscos provenientes das contaminações, dando início ao que atualmente denominamos como Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) (IPT, 2014).

Em 50 anos de existência a CETESB está consolidada como um órgão de referência nacional para GAC e norteia suas atividades através do Decreto Estadual 59.263 de 5 de junho de 2013 (SÃO PAULO, 2013), que regulamenta a Lei nº 13.577 de 8 de julho de 2009 (SÃO PAULO, 2009), que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas. Em seu artigo 1º esta lei *“trata da proteção da qualidade do solo contra alterações nocivas por contaminação, da definição de responsabilidades, da identificação e do cadastramento de áreas contaminadas e da remediação dessas áreas de forma a tornar seguros seus usos atual e futuro”*.

O gerenciamento de áreas contaminadas federal é regido pela Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009 (BRASIL, 2009) e conforme seu artigo 22, também aponta que o GAC deverá *“possibilitar o uso declarado ou futuro da área”*.

As referências sobre “uso futuro” ou “uso pretendido” também podem ser observadas no Manual Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001) publicado em 1999 e atualizado em 2001, que foi o primeiro documento orientativo sobre o tema. No documento em questão, a CETESB aponta que o princípio da multifuncionalidade, segundo o qual a área volta a ter suas condições originais antes da contaminação não havendo restrição a nenhum tipo de uso, vem sendo deixado de lado pela maioria dos países devido ao recursos escassos para lidar com as contaminações (CETESB, 2001).

Como uma alternativa ao princípio da multifuncionalidade, a agência ambiental sugere que a recuperação de uma área contaminada deve ser realizada através da execução de medidas que controlem ou inviabilizem os riscos possibilitando convivência com a contaminação remanescente no local ou medidas de remediação que reduzam as contaminações até níveis aceitáveis com base no uso que será dado ao local (CETESB, 2001).

A escolha do princípio que será adotado para a lidar com a contaminação encontrada não interfere na metodologia proposta para o gerenciamento de uma área que possa ter abrigado, ou abrigou, uma atividade com potencial de contaminação. As diretrizes federais ou estaduais (SP) sugerem que o GAC seja executado em etapas sequenciais (CETESB, 2001; BRASIL, 2009). Inicialmente deve-se executar uma Avaliação Preliminar, estudo que possibilita identificar possíveis suspeitas de contaminação. Em seguida, a Investigação Confirmatória, que confirma, ou não, a existência de substâncias acima dos padrões permitidos, e caso confirmada, inicia-se o processo de detalhamento desta contaminação e identificação dos riscos, através da Investigação Detalhada e Avaliação de Risco à Saúde Humana, para posterior execução de medidas para mitigação, redução ou eliminação dos riscos e perigos, medidas que devem estar contempladas no Plano de Intervenção (CETESB, 2001; BRASIL, 2009).

As técnicas de remediação estão entre as medidas de intervenção que podem ser empregadas para eliminação dos riscos provenientes das contaminações. Em essência, estas técnicas visam à eliminação dos contaminantes em sua totalidade, porém inúmeras dificuldades são apontadas para se atingir um cenário de remoção completa de uma contaminação (Kinnard, 1992, *apud* CHAN, 2000).

Havendo um cenário onde não é possível atingir uma remoção completa de uma contaminação, Kinnard (1992, *apud* CHAN, 2000), em concordância com a agência ambiental Australiana - Conselho Nacional de Proteção Ambiental (NEPC), indica que sejam levantados os custos para correção da contaminação até os padrões específicos ao uso pretendido, avaliando se o local possui riscos para saúde humana e meio ambiente, e que também devem ser considerados usos mais nobres para o local como, por exemplo, um uso residencial em detrimento de um uso industrial (CHAN, 2000).

A escolha do princípio do uso pretendido ao invés da multifuncionalidade não é aceita com unanimidade, como pode ser observado no Relatório Final do Grupo de Trabalho de Valoração do Dano Ambiental (ATO PGJ 45/2012) do Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP) (MPSP, 2012). Para o grupo de trabalho do MPSP a adoção do princípio do uso futuro pretendido ou uso declarado “*não garante a promoção da recuperação da qualidade ambiental anterior à contaminação*” e confronta o artigo 225 da Constituição Federal. Neste caso, com base no art. 14 da PNMA, que trata da necessidade de indenização ou reparação dos danos causados ao meio ambiente e a terceiros (MPSP, 2012), o MPSP se mantém na defesa e na busca de soluções para a reparação dos danos ambientais causados pelas contaminações remanescentes decorrentes das áreas contaminadas.

As discussões jurídicas sobre o gerenciamento com base no uso pretendido também afloram quando há mudanças de uso do solo de áreas industriais para áreas residenciais. No Brasil na década de 1980, houve um crescente êxodo industrial das metrópoles para cidades do interior por conta da recessão econômica e, como consequência, houve o aumento de instalações e espaços urbanos abandonados e contaminados na maioria dos casos, também conhecidos como *Brownfields* (GUNTHER, 2006). O crescimento populacional e desenvolvimento urbano pressionam a adequação dos espaços às necessidades atuais da população e, para melhoria dos espaços urbanos, políticas públicas como Planos Diretores tendem a facilitar e incentivar a transformação urbana. Em decorrência disso, é crescente a demanda por áreas onde foram desenvolvidas atividades potencialmente poluidoras, visto que sua reutilização é um interesse social, mas que deve ser implementada respeitando a proteção dos ecossistemas e a saúde humana (GUNTHER, 2006).

No Estado de São Paulo é possível observar o início de um incentivo à revitalização de *brownfields* presente no artigo 61 do Decreto Estadual 59.263:

“A aquisição de terrenos onde são ou foram desenvolvidas atividades com potencial de contaminação com vistas à sua revitalização será considerada como de interesse público, devendo ser incentivada e apoiada pelo poderes públicos estadual e municipal.”

O desenvolvimento imobiliário em áreas contaminadas e a revitalização de *Brownfields* não é verificado apenas no Brasil. Chan (2000) aponta que, na Austrália, com o desenvolvimento econômico e a expansão populacional dos anos 2000, somada ao baixo estoque de áreas urbanas, os donos de terrenos e desenvolvedores imobiliários despertaram interesse pelas áreas contaminadas e então um novo nicho de mercado começou a tomar forma. A União Europeia (UE) também assumiu o compromisso reduzir o uso de *Greenfields* até 2050, o que refletiu na criação de programas Revitalização de *Brownfields* como: *Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe* (TIMBRE), and *Holistic Management of Brownfield Regeneration* (HOMBRE). Esses programas focam na utilização de métodos e tecnologias inovadoras existentes, com base em políticas de planejamento bem-sucedidas usadas em diferentes países, porém sempre levando em consideração o contexto local específico de cada área degradada (EC, 2013). Os governos locais dos países pertencentes à União Europeia também estão reduzindo os riscos para o desenvolvedores de *Brownfields*, fornecendo incentivos fiscais como redução, abatimento ou isenção de impostos sobre a propriedade, para que a iniciativa privada sinta-se confortável para investir na revitalização de áreas degradadas (EC, 2013).

Nota-se que, para cada ótica analisada, seja revitalização de *brownfields*, a eliminação da contaminação por completo ou gerenciamento dos riscos, diversos caminhos podem ser seguidos. É dever do poder público de cada nação estabelecer diretrizes claras, criar órgãos reguladores e instrumentos legais que possibilitem proteger sua população e os ecossistemas dos riscos inerentes do manejo incorreto de substâncias químicas.

Mesmo com uma estrutura organizacional e legislativa, ainda há divergência de opiniões expostas pelos órgãos públicos brasileiros. O imbróglio gerado a partir do

conflito destas duas perspectivas acerca do gerenciamento de risco pode atrasar o processo de reparação, restauração ou reabilitação de uma área, e consequentemente a sua reocupação. Dentro deste contexto, o presente trabalho avalia a frequência com que estes princípios – uso pretendido ou multifuncionalidade – são adotados em distintos países no cenário global e as justificativas para tal. Uma melhor compreensão sobre como este dilema foi abordado e/ou resolvido em outros territórios traz elementos importantes para aprofundar essa discussão e a sua solução no nível nacional.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo identificar, no cenário global do Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), qual o princípio adotado pelos diversos países como foco do gerenciamento de áreas contaminadas, i.e. se a adoção da remediação para o uso pretendido ou o uso multifuncional. Para tal, realizamos uma pesquisa documental na qual analisamos a existência de documentação válida em nível nacional, isto é legislações e guias orientativos governamentais e oficiais, que sirvam para orientar e definir o processo de gerenciamento destas áreas nos territórios nacionais. Buscamos observar se a definição destes princípios é apresentada de forma explícita na documentação encontrada e investigamos a possível existência de padrões ou tendências pelo gerenciamento de risco baseado no uso futuro ou pretendido e a argumentação técnica que embasa esta escolha.

3. METODOLOGIA

Para consolidar as informações contidas nesta monografia foram realizadas buscas documentais em sites governamentais oficiais e artigos científicos verificando a presença de:

- Legislações vigentes pertinentes às questões ambientais;
- Legislação específica sobre gerenciamento de áreas contaminadas;
- uma Agência Ambiental ou Departamento responsável pelo gerenciamento de áreas contaminadas (GAC);

- Documentos que comprovem a existência de um processo definido para o GAC;
- Metodologias para o gerenciamento das áreas contaminadas;
- Apoio à Revitalização de *Brownfields* ou Reutilização de Áreas Contaminadas, incentivos, financiamento, subsídios concedidos.

Como base para elaboração do presente estudo foram selecionados 20 países, escolhidos de forma qualitativa, abrangendo sete regiões distintas. A seleção teve início por países para os quais já se tinha conhecimento prévio sobre a existência de diretrizes quanto ao gerenciamento de áreas contaminadas, seguida pela escolha de pelo menos outros países nos quais havia expectativa positiva sobre a existência dessa regulação. Em cada uma das sete regiões, o objetivo foi verificar a presença ou ausência de documentos orientadores do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, isto é, existência de legislação e/ou guias orientativos sobre o tema abordado.

Após a escolha das 20 nações, foram definidos critérios de busca para uniformidade das análises. Inicialmente foram realizadas buscas na internet, através da ferramenta de busca do Google, com os termos “Ministério do Meio Ambiente” e “Agência Ambiental” seguido do nome do país, por exemplo, “Agência Ambiental Mexicana” ou “Ministério do Meio Ambiente México”. Quando necessário, as buscas foram realizadas traduzindo os termos para a língua de origem do país pesquisado.

Já nos sites oficiais de cada um dos países, a busca teve como alvo os dados sobre as Agências ou Departamentos Ambientais, sua data de fundação, organograma, leis ambientais de proteção ao meio ambiente e quando existentes, leis específicas sobre Áreas Contaminadas, além de documentos que indicassem a existência de regulação ou diretrizes sobre gerenciamento de áreas contaminadas e o tipo de metodologia utilizada na execução dos estudos e, por fim, a existência de um programa de revitalização de *brownfields* ou reutilização de áreas contaminadas, verificando a existência de guias orientativos (*guidelines*).

4. RESULTADOS

Em um primeiro momento serão expostos resultados individuais obtidos para as 20 nações escolhidas. Posteriormente, será apresentado um comparativo geral entre todas as nações fazendo um paralelo com a situação do Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Brasil.

O Quadro 1 abaixo apresenta a relação dos 20 países escolhidos para atendimento do objetivo do presente estudo e desenvolvimento da metodologia proposta.

Quadro 1 – Países selecionados

Região	País	Região	País
América do Norte	Canadá	América do Sul	Argentina
	Estados Unidos		Brasil
	México		Chile
África	África do Sul	Ásia	China
	Egito		Coreia do Sul
	Nigéria		Índia
	Quênia		Japão
Europa	Alemanha	Europa/Ásia	Rússia
	Holanda	Oceania	Austrália
	Reino Unido		Nova Zelândia

Para o presente estudo entende-se que, um país que possua diretrizes ou regulação para Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) deve ter, além de órgãos competentes para lidar com assuntos relacionados ao GAC: i) uma legislação específica sobre Áreas Contaminadas, que esperamos disponível nos sites oficiais dos órgãos responsáveis; ii) padrões de qualidade para contaminação dos diversos compartimentos do meio físico, iii) um órgão federal que tenha autoridade para fiscalizar e atuar no controle e prevenção da poluição e iv) a existência de documentos que comprovem a execução de estudos sob um formato de fases ou etapas sequenciais. Os países precursores do GAC como, Holanda e Estados Unidos, apresentam todos os quesitos elencados acima.

Abaixo serão apresentados os resultados das buscas realizadas nos 20 países escolhidos e agrupados em cada uma das sete regiões.

4.1. AMÉRICA DO NORTE

Os três países selecionados desta região foram: Canadá, México e Estados Unidos. Pelo histórico de estudos e referências, já se esperava que Canadá e Estados Unidos possuísem regulação sobre gerenciamento de áreas contaminadas.

4.1.1. Canadá

O Canadá possui o Ministério do Meio Ambiente “*Environment and Climate Change Canada (ECCC)*”, órgão federal que atua com o controle e gerenciamento de áreas contaminadas desde 1970 e colabora com informações ambientais com a US EPA (ECCC, s.d.). Além deste, há também o Conselho Canadense de Ministros do Meio Ambiente (CCME) onde se encontra o Grupo de Trabalho para Locais Contaminados (CSWG) (ECCC^a, s.d.).

Com relação a legislação, foi encontrado um registro de critérios para qualidade do meio ambiente datado de 1991 e o programa “*The National Contaminated Sites Remediation Program (March 1996)*” sendo estes os registros com datas mais antigas que estavam disponíveis nos sites oficiais pesquisados (ECCC^b, s.d.).

O país possui como metodologia para o gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) a realização de estudos em etapas sequenciais e utiliza como ferramenta de gerenciamento as denominadas Ações Baseadas em Risco (ACBR), sempre encorajando a remediação até o menor nível praticável considerando o uso pretendido do local, sendo este dividido em: Agricultura, Residencial/Parque, Comercial e Industrial. (CCME, s.d.).

O programa “*Federal Contaminated Sites Action Plan (FCSAP)*” em 15 anos de programa já dispendeu 4,5 bilhões de investimento e pretende gastar mais 1,16 bi até 2024, conforme o site do próprio governo canadense (ECCC^c, s.d.).

Em 2003 foi criada a “Estratégia Nacional de Reconstrução de *Brownfields*” da *The National Round Table on the Environment and the Economy* – NRTEE, órgão criado

em 1987 que tinha como objetivo assessorar o governo canadense para um desenvolvimento sustentável e atuou até 2013 (NRTEE, s.d.).

Mesmo com a dissolução do NRTEE, diversas províncias como Ontario (<https://www.ontario.ca/page/brownfields-redevelopment>), British Columbia (https://city.langley.bc.ca/sites/default/files/uploads/Development/BrownfieldsBooklet_LowRes.pdf) e New Brunswick (http://www.atlanticrbca.com/wp-content/files_mf/1399897427nb_brownfield_plan_e.pdf) possuem diretrizes próprias para revitalização de *Brownfields*.

4.1.1.1. Estudo de caso: Canadá e a revitalização de *Brownfields*

O estudo intitulado “*The State Of Brownfields In Canada - Renewing Canada’s National Brownfield Redevelopment Strategy*” foi elaborado em 2018 pela Canadian Brownfields Network (CBN) com o intuito de melhorar a estratégia de revitalização de *Brownfields* (CBN, 2018).

A organização cita que *Brownfields* nem sempre foram recebidos com otimismo, mas sim vistos como passivos desperdiçados e tóxicos às vezes deixados subutilizados ou vazios por décadas. Já em 1996, órgãos federais se envolveram ativamente no estudo da questão, coletando dados e informações úteis e soluções potenciais para estas áreas (CBN, 2018). O documento intitulado “*Cleaning up the Past, Building the Future: A National Brownfield Redevelopment Strategy for Canada*” de 2003 passa a definir então uma estratégia nacional para resolução dos problemas provenientes dos *Brownfields*. A criação dessa estratégia nacional nos anos 2000, realizando mudanças na legislação e no processo de revitalização dos *brownfields*, acabaria com diversas barreiras que impediram a revitalização de áreas nas décadas de 80 e 90 (CBN, 2018).

Para auxiliar na revitalização destas áreas, em 2000 o governo do Canadá estabeleceu o Fundo Municipal Verde (do inglês *Green Municipal Fund*) que inicialmente possuiu um aporte de US\$ 550 milhões e mais US\$ 125 milhões em 2016 para fornecer financiamento para os governos municipais e seus parceiros, apoiando projetos e parcerias para alavancar o desenvolvimento comunitário sustentável, que incluía projetos realizados em *Brownfields* (CBN, 2018).

Neste contexto, um importante instrumento federal Canadense é a norma PS 3260 - Responsabilidade por Sites Contaminados, que exige que todos os níveis de governo informem seus passivos contaminados ao Conselho de Contabilidade do Setor Público (CBN, 2018). Com base nos programas federais e incentivos governamentais, diversas províncias como New Brunswick, Nova Scotia, Prince Edward Island, Alberta, British Columbia, Manitoba, Northwest Territories, Nunavut, Quebec, Ontario, Saskatchewan e Yukon, criaram leis e programas regionais para gerenciar áreas contaminadas e incrementar a revitalização de *Brownfields* destas regiões, porém diversas regiões citam as dificuldades de financiamento para tornar viáveis as ações de remediação e recuperação das áreas que são elegíveis (CBN, 2018).

Foi realizada uma pesquisa nacional com órgãos públicos, empresas privadas, agências ambientais, desenvolvedores de *Brownfields* e stakeholders, que coletou informações das partes interessadas sobre as motivações e barreiras atuais para o redesenvolvimento e sobre recomendações para levar a revitalização de *Brownfields* adiante (CBN, 2018). Esta pesquisa mostrou motivações para atuação na revitalização de *Brownfields*, sendo as cinco principais: i) proteger a saúde e a segurança pública; ii) reduzir a contaminação e proteger o solo e as águas subterrâneas; iii) aumentar a conformidade com as normas ambientais; iv) mitigar responsabilidades futuras e v) remover estigmas negativos das comunidades afetadas (CBN, 2018).

Já as principais barreiras que afetam a capacidade de revitalizar *Brownfields* são os custos de remediação em relação aos valores da área e à falta de apoio ao financiamento, leis e regulamentos municipais, processos de aprovação, responsabilidade sobre riscos, falta de interesse/conscientização do governo e do público em geral, entre outros (CBN, 2018).

Quando organizadas apenas em barreiras governamentais foram citadas as principais sendo: i) demora por parte dos órgãos públicos para o retorno das demandas sobre *Brownfields*, ii) falta de vontade política e conscientização sobre *Brownfields* e iii) falta de regulamentação (CBN, 2018).

Com o resultado proveniente da pesquisa realizada, foram feitas recomendações para o Governo Federal que se concentraram principalmente no financiamento e

provisionamento de recursos para ações em *Brownfields*, visto que a maioria dos entrevistados destacaram a necessidade de mais financiamento, bem como a necessidade de facilitar as exigências e ampliar a elegibilidade para o financiamento (particularmente para o setor privado) (CBN, 2018).

Além destas, outras importantes recomendações feitas ao governo federal incluem (tradução nossa):

- Melhoria na coordenação e colaboração entre todos os níveis de governo para alinhamento de abordagens regulatórias e compartilhamento de conhecimentos técnicos;
- Aumento da conscientização social por meio de melhorias na comunicação e promoção de esforços federais e histórias de sucesso; e
- Identificação de *Brownfields* federais que poderiam ser alienados aos governos provinciais e locais, a fim de facilitar sua revitalização e devolver os benefícios para a comunidade.

Para os governos provinciais e municipais as recomendações foram focadas no aumento de financiamento e incentivos fiscais, aprovações mais rápidas, taxas mais baixas, entre outros para apoiar a avaliação, a remediação e a atividade de revitalização, além de melhoraria na educação, conscientização e a divulgação dentro das comunidades em geral (CBN, 2018).

As abordagens utilizando Ações Corretivas Baseadas em Riscos (ACBR) são incentivadas para avaliação destas áreas, considerando uma compreensão mais profunda da questão de revitalização de *Brownfields*, que considera objetivos socioeconômicos e ambientais mais amplos e não apenas questões locais de contaminação (CBN, 2018).

As preocupações sobre responsabilidade jurídica são recorrentes e o relatório aponta que devem ser implementadas leis e políticas sólidas de gerenciamento de responsabilidades, ajudando a encontrar mecanismos legais mais seguros para incentivar os proprietários de *Brownfields* a tomar medidas para reutilização destas áreas (CBN, 2018).

4.1.2. Estados Unidos

Os Estados Unidos possuem a agência ambiental *Environmental Protection Agency* (EPA), órgão federal que atua com o controle e gerenciamento de áreas contaminadas também criado em 1970 (US EPA^a, s.d.).

Com relação a legislação ligada ao GAC, foi encontrada a lei de responsabilidade *The Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act* (CERCLA) criada em 1980 também conhecida como *Superfund*, sendo uma das legislações mais antigas existentes sobre o assunto. Como critérios para qualidade do solo, água subterrânea e ar, a EPA publica semestralmente os Valores de Regionais de Referência (*Regional Screening Levels - RSLs*), valores que são usados em estudos brasileiros quando não há um valor orientador/valor de intervenção na legislação brasileira (US EPA^b, s.d.; US EPA^c, s.d.; US EPA^d, s.d.).

Da mesma forma que o Canadá, os Estados Unidos também realizam estudos em etapas sequenciais com a metodologia Ações Corretivas Baseadas em Risco (*Risk-Based Corrective Action*), segundo a qual os riscos são avaliados conforme o uso futuro/pretendido que será dado ao site ou restringindo algum uso por conta de um risco inaceitável verificado no local (US EPA^b, s.d.; US EPA^c, s.d.; US EPA^d, s.d.).

Para revitalização de *Brownfields*, a EPA possui o programa *EPA's Brownfields and Land Revitalization Program* criado em 1995, que já revitalizou mais de 149.000 áreas (US EPA^e, s.d.).

Existem diversos subsídios concedidos para revitalização de *Brownfields* como, financiamento para inventários de áreas, empréstimos/financiamentos que são usados para remediação, bolsas para realização de pesquisas e assistência técnica às comunidades, entre outros (US EPA^e, s.d.).

4.1.3. México

O México tem como órgão ambiental a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – SERMANAT*), órgão federal criado em 2000 que cuida de todas as demandas relacionadas à meio ambiente incluindo a prevenção e controle da contaminação (SERMANAT^a, s.d.).

Com relação a legislação ligada ao GAC, foi encontrada a Lei Geral de Equilíbrio Ecológico e da Proteção do Ambiente (*Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente - LGEEPA*) publicada em 1998 com sua última atualização em 2015 e a Lei Geral para a Prevenção e Gestão Integral de Resíduos (*Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos - LGPGIR*) publicada em 2003 que deu base legal para o gerenciamento de áreas contaminadas no México (SERMANAT^b, s.d.).

Em 2010 foi lançado o Programa Nacional de Remediação de Áreas Contaminadas (*Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados - PNRSC*). O documento referente ao programa dá um panorama geral das áreas contaminadas presentes no México, responsabilidades pela remediação, além de normas com critérios de qualidade para os compartimentos ambientais. Entre 2008 e 2016 foram cadastradas 1776 áreas contaminadas. Quando encontrada alguma contaminação no local, as áreas são cadastradas nesta lista e a medida que o gerenciamento se encerra com a reabilitação do local, as áreas são retiradas do cadastro, desta forma, atualmente a Lista de Áreas Contaminadas conta mais de 500 áreas (SERMANAT^c, s.d.).

Conforme o documento Guia técnico para orientar a elaboração de estudos de caracterização de áreas contaminadas (*Guía técnica para orientar en la elaboración de estudios de caracterización de sitios contaminados*) (SERMANAT^d, 2010), da mesma forma que os países anteriores, os mexicanos também realizam estudos em etapas sequenciais, com estudo para caracterização da contaminação e posterior avaliação de risco como base para etapa de remediação. O documento cita que é possível seguir a metodologia americana sugerindo avaliar os riscos conforme o uso futuro/pretendido que será dado ao local que fica claro nos seguintes trechos destacados do guia (tradução nossa): “Definir o uso das diferentes áreas do site de acordo com os riscos e as ações de remediação a serem realizadas” e “Alinhamento da remediação com o projeto arquitetônico de reutilização da área” (SERMANAT^d, 2010, s.d.).

4.2. AMÉRICA DO SUL

Os três países selecionados desta região foram: Argentina, Brasil e Chile. Não se tinha conhecimento prévia de atividades relacionadas ao gerenciamento de áreas contaminadas na Argentina e Chile.

4.2.1. Argentina

A Argentina tem como órgão ambiental a Secretaria de Controle e Monitoramento Ambiental (*Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental*), órgão federal que cuida de todas as demandas relacionadas ao meio ambiente incluindo áreas contaminadas (MAyDS^a, s.d.).

Temos como legislação ligada ao GAC, a Lei 25.675/2002, Lei Geral do Ambiente (*Ley General del Ambiente*) e a Resolução SAyDS 515/06 publicada em 2006 que criou o Programa para Gestão Ambiental de Áreas Contaminadas (*Programa para la gestión ambiental de sitios contaminados - PROSICO*) que tem como objetivo identificar e remediar locais contaminados para evitar danos à saúde humana e ao meio ambiente (MAyDS^b, s.d.).

O Instituto Argentino de Normalização e Certificação (*Instituto Argentino de Normalización y Certificación* - IRAM) possui diversas normas que dispõem sobre a investigação de contaminação em áreas urbanas e industriais. Estas normas apresentam os estudos realizados em etapas sequenciais, com caracterização da contaminação e posterior avaliação de risco como base para ações corretivas e de remediação, mas não há indicativo que seja considerado uso futuro/pretendido (IRAM, s.d.).

4.2.2. Brasil

O Brasil tem como órgão ambiental regulador do gerenciamento de áreas contaminadas o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão federal criado em 1981 que cuida de todas as demandas relacionadas ao meio ambiente incluindo áreas contaminadas (MMA, s.d.).

No nível federal, a legislação que trata das áreas contaminadas compreende: i) a Lei 6.938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente, ii) a Lei Nº 9605/1998 - Lei dos

Crimes Ambientais e iii) a Resolução CONAMA nº 420 de 2009, sendo esta última, a que define diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas e padrões de qualidade solo e água subterrânea (MMA, s.d.).

São realizados estudos em etapas sequenciais: Avaliação Preliminar, Investigação Confirmatória, Investigação Detalhada, Avaliação de Risco e Remediação, semelhante ao processo realizado nos Estados Unidos (MMA, 2009).

Os artigos 22 e 33 desta resolução determinam que o gerenciamento de áreas contaminadas e reabilitação de uma área contaminada será condicionada à eliminação de perigo ou redução dos riscos a níveis toleráveis considerando o uso futuro pretendido que será dado ao local, podendo este ser Agrícola, Residencial ou Industrial (MMA, 2009).

Segundo o documento “Panorama de GAC” (IPT, 2016) em 2016 o Brasil contava com 6288 áreas contaminadas cadastradas no Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas - BDNAC (<https://www.ibama.gov.br/residuos/areas-contaminadas/banco-de-dados-nacional-sobre-areas-contaminadas-bdnac>) sendo 80% destas no Estado de São Paulo.

Levando em conta apenas o Estado de São Paulo, o gerenciamento de áreas contaminadas está em estágio avançado no que se refere à legislação, procedimentos e normas, de forma similar a países referência no assunto como Canadá e EUA.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) foi criada em 1968 e conta com metodologia completa para GAC apoiada legalmente na Resolução CONAMA nº 420/2009, Lei 13.577/2009, Decreto 59.263/2013 e na mais atual diretriz da agência ambiental paulista, a Decisão de Diretoria nº 38 publicada em fevereiro de 2017 (CETESB, s.d.).

A DD nº 38/2017 apresenta metodologia para gerenciamento através de estudos em etapas sequenciais, com gerenciamento de riscos baseados no uso futuro/preendido que se dará ao local embasada legalmente na legislação supracitada. Desde 2002, a CETESB divulga anualmente a Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do estado. Em sua última publicação de Dezembro de

2019 constam 6.285 áreas cadastradas sendo 1.775 áreas reabilitadas para uso declarado (CETESB, s.d.; CETESB, 2017).

Sobre a revitalização de *Brownfields*, conforme já citado na introdução do presente estudo, o Estado de São Paulo possui o Art. 61 do Decreto 59.263/2013 que diz:

A aquisição de terrenos onde são ou foram desenvolvidas atividades com potencial de contaminação com vistas à sua revitalização será considerada como de interesse público, devendo ser incentivada e apoiada pelo poderes públicos estadual e municipal.

Ainda que haja a presença deste artigo na legislação paulista, não foi verificada presença de uma legislação federal ou estadual sobre a revitalização de *Brownfields*. Com a crescente demanda do mercado imobiliário paulista, o IPT lançou em 2018 o guia orientativo “A Produção Imobiliária e a Reabilitação de Áreas Contaminadas - Contratação de serviços, responsabilidades legais e viabilidade de empreendimentos” com o objetivo de “*oferecer suporte para que a decisão de se empreender em área que envolva contaminação no solo ou em água subterrânea seja realizada com mais informação e, portanto, com maior segurança e menor risco*” (IPT, 2018).

Ainda que não seja um documento legal, apenas embasado na legislação federal e estadual, o guia mostra um conhecimento de questões internacionais relacionadas a revitalização das áreas contaminadas, os desafios que serão encontrados e dá uma direção ao mercado que vai ao encontro de exemplos que já foram citados no presente estudo e serão abordados em itens posteriores.

4.2.3. Chile

No Chile, o órgão ambiental é responsável pelo GAC é o próprio Ministério do Meio do Meio Ambiente que conta com a Divisão de Recursos Naturais, Resíduos e Avaliação de Riscos (*División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo*), que cuida de todas as demandas relacionadas às áreas contaminadas (MMA Chile^a, s.d.).

Temos como legislação ligada ao GAC, a Lei 19300/1994 que dispõe sobre bases gerais do Meio Ambiente, a Lei 20417/2010 que criou Serviço de Avaliação Ambiental e Superintendência do Meio Ambiente, além do documento publicado em

2012, Guia Metodológico para a Gestão de Solos com Potencial Presença de Contaminantes (*Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*), que apresenta metodologia para o realização dos estudos de avaliação dos passivos ambientais (BCN, s.d.; MMA Chile^b; MMA Chile^c).

O guia supracitado apresenta metodologia com realização de estudos em etapas sequenciais, como ocorre na maioria dos países já descritos, com caracterização da contaminação e posterior avaliação de risco. Os estudos são encerrados quando não há risco inaceitável e, caso haja algum risco, são executados os Planos de Ação onde são propostas medidas para eliminação ou redução até níveis aceitáveis considerando os usos: agrícola, recreacional e industrial/comercial, ou seja uso futuro/pretendido (MMA Chile^c).

4.3. ÁFRICA

Os quatro países selecionados desta região foram: África do Sul, Egito, Nigéria e Quênia. Não se tinha conhecimento prévio de atividades relacionadas ao gerenciamento de áreas contaminadas e em comparação com a demais regiões, foram as nações com menos informações disponíveis sobre GAC.

4.3.1. África do Sul

Ministério do Meio do Meio Ambiente, Florestas e Pesca (MoEF) é o órgão ambiental federal que conta com seis departamentos, sendo um deles - o Departamento de Produtos Químicos e Gestão de Resíduos – o responsável por cuidar de assuntos relacionados às áreas contaminadas (MoEF^a, s.d.)

Foi encontrada apenas a lei de Gestão Nacional do Meio Ambiente: Resíduos (*National Environmental Management: Waste Act - NEWMA*) publicada no ano de 2008 e seu adendo nº 59 de 2009 que está ligado ao GAC na qual se determina que as áreas devem ser estudadas, os riscos avaliados e deve ser realizada remediação em áreas que contenham contaminação que causem risco à saúde ou ao meio ambiente (MoEF^b, s.d.).

A seção 8 do adendo nº 59 trata de áreas contaminadas e diz que o ministro ou o ministério podem solicitar investigações em áreas que possuam atividades que

provavelmente resultarão em contaminação do solo ou que acreditem estar contaminada (MoEF^b, s.d.).

O texto ainda determina que uma investigação em uma área comprovadamente contaminada deve informar sobre: i) impactos na saúde ou no meio ambiente; ii) tipos de substâncias, vias de exposição, uso ou proposta de uso do solo que possam aumentar os riscos existentes, migração de substâncias; iii) níveis de exposição aceitáveis para receptores humanos e ambientais e iv) ações de remediação ou quaisquer outras medidas de gerenciamento ou neutralização do riscos (MoEF^b, s.d.).

A legislação encontrada expõe este conteúdo de forma sucinta sem dar detalhes sobre valores orientadores ou diretrizes/guias de elaboração de estudos. Ainda assim, mesmo o texto contendo informações similares as expostas nas diretrizes do gerenciamento de áreas contaminadas dos demais países supracitados, foi considerado que este país ainda não possui documentação reguladora diretrizes para GAC, visto que ainda possui uma legislação mais vaga e não cumpre todos os critérios considerados aqui.

4.3.2. Egito

A agência ambiental federal egípcia *Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA)* fundada em 1994 dividida em setores e departamentos, porém não foi identificado um departamento que cuide de assuntos ligados às áreas contaminadas (EEAA, s.d.).

Foi encontrada apenas a Lei de Proteção Ambiental publicada no ano de 1994 e seu adendo nº 09 de 2009 cita que (tradução nossa):

“O proprietário ou responsável pela gestão de um estabelecimento a partir do qual são produzidos resíduos perigosos, deve se comprometer a descontaminar o estabelecimento, o solo e o local onde foi criado, em caso de paralisação de sua atividade. A descontaminação deve ser feita de acordo com as normas e condições previstas na regulamentação executiva desta lei.”

A legislação encontrada não expõe informações sobre gerenciamento de áreas contaminadas de forma clara, motivo pelo qual consideramos que este país ainda não possui diretrizes definidas para GAC (EEAA, 2009.).

4.3.3. Nigéria

A Nigéria possui a *National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency (NESREA)* como sua agência ambiental federal ligada ao Ministério Federal do Meio Ambiente. Criada em 2007, a NESREA cuida de todos os assuntos ambientais pertinentes ao país (NESREA^a, s.d.).

A legislação nigeriana conta com 33 regulamentos ambientais presentes no portal eletrônico oficial da NESREA, além da política nacional de proteção do meio ambiente (*National Policy on the Environment*) publicada em 1998 que cita em seu documento o princípio do poluidor pagador, onde os poluidores são responsáveis por reparar os danos causados ao meio ambiente e que o ambiente poluído deve ser adequadamente compensado por meio de remediação e restauração (NESREA^b, s.d.; NESREA^c, s.d.).

Os 33 regulamentos foram criados para regular atividades específicas como Industrias Metalúrgicas, Industria de Plástico e Borracha, Setor de Construção, Áreas de Proteção Marinha, entre outras. Nos regulamentos referentes a atividades industriais pode ser encontrado repetidamente o mesmo trecho que diz (tradução nossa): “*No caso de um incidente que resulte em um impacto adverso no meio ambiente, seja socioeconomicamente ou em saúde, a instalação será responsável pelo: a) custo da avaliação, controle e limpeza dos danos; b) remediação; c) recuperação ou restauração*” (NESREA^b, s.d.; NESREA^c, s.d.).

Ainda que haja um órgão regulador provido de leis e regulamentos para proteção e controle de poluição, não foram observados indícios da existência de documentos que definam as diretrizes em maior detalhe para o processo de gerenciamento de áreas contaminadas, como foi verificado nas nações expostas anteriormente.

4.3.4. Quênia

A agência ambiental federal do Quênia é denominada *National Environment Management Authority (NEMA)* e foi criada em 1999, sendo o órgão responsável pelos assuntos ambientais (NEMA^a, s.d.).

A Lei de Coordenação e Gerenciamento Ambiental (*Environmental Management and Coordination Act - EMCA*) publicada em 1999 e seus adendos de 2015, dispõe sobre controle, prevenção da poluição, seguindo o princípio do poluidor-pagador, ou seja, quem polui deve compensar, restaurar ou restituir (NEMA^b, s.d.).

O guia orientativo sobre usos do solo (*Integrated National Landuse Guidelines*) publicado em 2011, possui uma a seção 3.11.4, que orienta sobre o gerenciamento de áreas contaminadas (NEMA^c, s.d.).

De forma concisa, o guia cita sobre evitar a contaminação e necessidade de restauração de áreas poluídas, visando garantir a proteção da comunidade e impedir o uso inadequado do solo em áreas degradadas. A NEMA aponta para um Registro de Áreas Contaminadas (CLR), porém este não foi encontrado (NEMA^d, s.d.).

A NEMA está apta para legislar junto com outras autoridades competentes, solicitando investigação dos sites, podendo recomendar sobre medidas corretivas que incorporem avaliação de riscos à saúde e avaliação de riscos ambientais (NEMA^c, s.d.).

Da mesma forma que na Nigéria, mesmo com a presença de uma agência ambiental, a legislação para proteção e controle de poluição aparenta ser genérica mesmo sendo observada uma seção exclusiva no guia orientativo de planejamento de uso do solo, desta forma consideramos que a definição das diretrizes de gerenciamento de áreas contaminadas ainda é incipiente no país.

4.4. ÁSIA

Os quatro países observados nesta região foram: China, Coréia do Sul, Índia e Japão.

4.4.1. China

O órgão ambiental é denominado¹ “Conselho Estadual - Departamento de Ecologia e Meio Ambiente” sendo o órgão federal responsável pelas demandas relacionadas à meio ambiente incluindo a prevenção e controle da contaminação (PRC^a, s.d.).

Em 2018 foi publicada a Lei de Prevenção e Controle da Poluição do Solo, sendo este um marco regulatório nacional que provê padrões nacionais para controle de risco de poluição com base em riscos à saúde pública, status da contaminação do solo e risco ecológico, e da base para o gerenciamento de áreas contaminadas Chinês (PRC^b, s.d.).

O gerenciamento de áreas contaminadas também é realizado através de estudos por fases ou etapas sequenciais, sendo denominadas: *“Investigação do status de poluição do solo e Avaliação de Riscos de poluição do solo; Controle e Gerenciamento de Riscos, Remediação, Avaliação da eficácia do controle e gerenciamento dos riscos, Avaliação da eficácia da Remediação, pós-gerenciamento”* (PRC^b, s.d.).

Ainda que a metodologia seja através do Gerenciamento de Riscos e Medidas de Remediação, a lei chinesa possui algumas particularidades como o fato de que se o uso for alterado para um terreno residencial, de administração pública e de serviço público, a pesquisa de status de poluição do solo deve ser realizada de acordo com os regulamentos antes da alteração, no caso o uso que possuía o local no momento da contaminação (PRC^b, s.d.).

O artigo 61 desta lei ainda cita que *“As parcelas de terra incluídas na Lista de Gerenciamento de Riscos de Poluição do Solo e Restauração de Terrenos para Construção não devem ser usadas como terrenos para residências, administração pública e serviços públicos”* sendo esta uma restrição diferente do que vem sendo observado nos países analisados até o momento (PRC^b, s.d.).

¹ A tradução do item 4.4.1 foi realizada com a ferramenta disponível no navegador Google Chrome ®

4.4.2. Coréia do Sul

Em 2009 foi criada a agência ambiental *Korea Environment Corporation (KECO)* e se denomina uma organização quase-governamental do Ministério do Meio Ambiente da Coreia (*Ministry of Environment of Korea - MEK*), órgão federal responsável pelas demandas relacionadas à meio ambiente (MEK, s.d.).

Sobre a legislação sul coreana, foram encontradas quatro legislações de interesse. A primeira delas Lei de Conservação Ambiental (*Environment Conservation Act*) publicada em 1978, a Lei de Conservação do Solo (*Soil Environment Conservation Act*) publicada em 1995 com sua última atualização em 2018, a lei proteção das águas (*Water Environment Conservation Act*) com sua última atualização em 2018 e a lei *Korea Environment Corporation Act* que criou a KECO publicada em 2009 (KECO, s.d.; KEPA, s.d; KLRI^a; KLRI^b).

Com base na legislação acima, a KECO pauta o gerenciamento de áreas contaminadas em estudo realizados em fases ou etapas sequenciais similares às realizadas pelo GAC brasileiro, sendo: Investigação Preliminar, Investigação de Condição Geral, Investigação Detalhada, Avaliação de Risco e Remediação (KECO, s.d).

As ações de remediação são baseadas na Avaliação de Risco que considera quais são os contaminantes, exposição e toxicidade para definir o nível ou “*targets*” da remediação (KECO, s.d).

Com base na legislação e metodologia exposta acima, pode-se afirmar que a Coréia do Sul possui diretrizes e regulação para gerenciamento de áreas contaminadas, tendo como metodologia o Gerenciamento de Riscos. Vale ressaltar que não foram encontrados registros onde seja considerado o uso futuro/pretendido do local.

4.4.3. Índia

O Órgão Ambiental federal é o próprio Ministério do Meio Ambiente, das Florestas e das Mudanças Climáticas (*Ministry of Environment, Forest and Climate Change - MoEFCC*)” que foi criado em 1974. O ministério conta com seus departamentos: Conselho Central de Controle da Poluição (*Central Pollution Control Board - CPCB*), Gerenciamento de Substancias Perigosas (*Hardazous Substances Management -*

HSM) e Avaliação de Impactos Ambientais (*Environmental Impact Assessment - EIA*) (MoEFCC^a, s.d.).

Os departamentos do Ministério do Meio Ambiente possuem legislação para proteção do meio ambiente, conservação da água e do ar mas não apresentam padrões legais para solo ou água subterrânea, apenas para água potável. A divisão de EIA cita (tradução nossa): *"Identificação de hotspot que exigem ação imediata de remediação para superar a poluição do ar, da água ou da terra"* (MoEFCC^b, s.d.).

Não foram encontradas diretrizes ou legislação específica sobre GAC porém, conforme registro acima, há alusão a termos comumente utilizados no gerenciamento de áreas contaminadas.

4.4.4. Japão

O Ministério do Meio Ambiente japonês é o órgão federal responsável pelas questões ambientais, inclusive o gerenciamento de áreas contaminadas. As leis ambientais mais antigas referentes ao controle de poluição foram publicadas em 1970, mesmo período de criação da CETESB, US EPA e a Agência Ambiental Canadense, sendo denominada (tradução nossa) “Lei de Controle de Poluição da Água” e “Lei de Prevenção da Poluição do Solo em Terra Agrícola” (MOE-Japan^a, s.d.).

Além destas foram encontradas as seguintes legislações no site oficial do ministério do meio ambiente (MOE-Japan^b, s.d.) (tradução nossa):

- Lei Ambiental Básica, publicada em 1993, que prevê proteção para meio ambiente, saúde humana, algumas diretrizes para atividades específicas para indústrias, efluentes, rios e lagos, etc.;
- Lei de Contramedidas para Contaminação do Solo, publicada em 2002 dá base legal para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas;
- Padrões Ambientais de Qualidade para Poluição do Solo, onde existem padrões de qualidade ambiental para 29 substâncias;
- Padrões Ambientais de Qualidade para Saúde Humana, sendo 53 padrões para substâncias presentes na água para proteção da saúde humana;

- Padrões Ambientais de Qualidade para Poluição da Água Subterrânea, sendo 28 padrões para substâncias presentes na água para proteção da saúde humana;

A Lei de Contramedidas para Contaminação do Solo apresenta diretrizes para GAC utilizando como metodologia o Gerenciamento de Riscos e Medidas de Remediação. Nesta legislação há artigos específicos da lei para Mudança de Uso (*Land Character*), dispõe sobre prevenção de riscos nessas áreas específicas, onde o Ministério do Meio Ambiente deve aprovar o plano para mudança. Como particularidade, o Japão possui um cadastro com mais de 1600 empresas registradas e habilitadas para execução de atividades de GAC (MOE-Japan^c, s.d.).

Por fim, foi encontrado um documento denominado “*Current status of the Brownfields Issue in Japan Interim Report*” publicado em 2007 onde foram levantados tópicos de interesse e relatadas entrevistas para entender a situação dos *Brownfields* naquela época (MOE-Japan^d, s.d.).

A Lei de Contramedidas para Contaminação do Solo (2002) criou um programa para revitalização de *Brownfields* onde, em áreas elegíveis, pode conceder subsídios como, por exemplo, financiamentos com condições especiais, ou o governo arcar com parte dos custos da remediação, entre outros. Segundo documento, as entrevistas realizadas evidenciaram que o medo de possíveis responsabilidades posteriores a aquisição do terreno, por exemplo uma mudança na legislação, faz com que o comprador do ramo imobiliário raramente aceite contaminação residual no local, tornando a remediação mais cara ou até inviabilizando o negócio (MOE-Japan^d, s.d.).

4.5.EUROPA

Os três países selecionados desta região foram: Alemanha, Holanda e Inglaterra (Reino Unido). Já se tinha conhecimento prévio sobre a existência de diretrizes sobre de gerenciamento de áreas contaminadas nestas nações.

4.5.1. Alemanha

A Agência Alemã de Meio Ambiente é chamada pela língua local de *Unweltbundesamt* fundada em 1974, sendo o órgão federal responsável pelo gerenciamento de áreas contaminadas (UBA^a, s.d.).

Foram encontradas duas importantes legislações alemãs que dispõem sobre GAC, sendo a primeira delas a Lei de Proteção Contra Mudanças Prejudiciais no Solo e Remediação de Áreas Contaminadas (*Federal Soil Protection Act - BBodSchG*) publicada em 1998 com sua última atualização em 2017, dispõe sobre a proteção do solo e a necessidade de realizar a investigação em áreas que sejam suspeitas de contaminação. O parágrafo §8: “[...] *Liberar áreas e locais contaminados. [...] levando em consideração o uso da terra e determinando se há uma alteração prejudicial no solo ou em um local contaminado*” e parágrafo §13: “*realize os exames necessários para decidir sobre o tipo e o escopo das medidas necessárias (exames de correção) e apresente um plano de correção, em particular: i) um resumo da avaliação de riscos e das investigações corretivas; ii) Informações sobre o uso passado e futuro da terra a ser reformada*” presentes na Lei *BBodSchG* apontam para um gerenciamento baseado no uso passado, atual e futuro (ou pretendido) da área (UBA^b, s.d.).

A segunda lei denominada Portaria Federal de Proteção dos Solos e Áreas Contaminadas (*BBodSchV*), publicada em 1999, dispõe sobre o estudos e escopos necessários para avaliar e investigar uma contaminação, avaliar os riscos, requisitos para reabilitação, entre outras disposições. Os estudos são realizados em fases ou etapas sequenciais, visando a eliminação da contaminação ou redução dos contaminantes até que os riscos sejam reduzidos a níveis aceitáveis. Os anexos dessa legislação trazem os valores de referência (*standards*) alemães para água subterrânea e solo (UBA^c, s.d.).

Sobre a situação dos *Brownfields* alemães, o governo alemão se mostra bastante ativo com publicações no site da própria agência ambiental, onde apresenta dados sobre o crescimento urbano, os problemas decorrentes da preferência pela utilização dos chamados *Greenfields* e necessidade de revitalizar áreas para que sejam dados uso adequados ou que sejam melhor aproveitador pela sociedade (UBA^d, s.d.).

Em 2005 foi publicado o documento intitulado O Futuro está nos *Brownfields* (*The Future lies on Brownfields*), elaborado pela Agência Ambiental Alemã, o documento mostra que a Alemanha utilizando terras férteis para construção de edifícios e deixando os *Brownfields* subutilizados, apontando este como um dos problemas ambientais mais urgentes da época (UBA^e, s.d.).

Com programas e instrumentos legais de apoio a revitalização dessas áreas, o documento apresenta casos de sucesso e as ferramentas necessárias para a reutilização de áreas contaminada ou revitalização de *Brownfields* (UBA^e, s.d.).

A União Europeia e o Governo Federal Alemão criaram incentivos e programas para resolver a questão e dar melhor uso para áreas subutilizadas, entre eles, o Fundo Europeu para o Desenvolvimento Regional (EFRD); Programas de apoio à limpeza de contaminação e programas de apoio ao desenvolvimento urbano; subsídios da Lei Alemã de Financiamento do Transporte Comunitário (GVFG); Programa de empréstimos do governo federal (KfW); Pesquisa e desenvolvimento, bem como projetos de demonstração (UBA^e, s.d.).

Nos estudos de caso apresentados abaixo, o gerenciamento de riscos com base no uso pretendido ou futuro é colocado como uma ferramenta importante para viabilidade econômica e sucesso dos projetos. Além disso, o documento aponta que a Lei Federal de Proteção do Solo deu base para que pudessem ser criados contratos público-privados de descontaminação, alinhando sobre as medidas, extensão e objetivos da limpeza e cobertura dos custos. (UBA^e, s.d.).

Abaixo foram selecionados dois estudos de caso que tratam do tema abordado pela presente monografia.

4.5.1.1. Estudo de caso: Industrial Park Hoechst

Local que possui 4,6 km² e abrigou pelo menos 80 indústrias químicas por 140 anos. Os novos ocupantes da área investiram 1,6 bilhões de euros apenas entre 2000 e 2003 para sua revitalização (UBA^e, s.d.).

O relato aponta que um elemento essencial para o marketing positivo das ações que seriam realizadas no local, foi a definição clara de quais riscos existiam no local,

sendo definidas contratualmente as responsabilidades de cada uma das partes, governo, novos ocupantes, antigos ocupantes e proprietários (UBA^e, s.d.).

Com os padrões preestabelecidos, cada um dos investidores sabia exatamente as medidas de remediação e monitoramento que iria realizar, não sendo possível cobranças adicionais de novas remediações. Em 1997 foram iniciadas as ações de remediação que envolveram diversas técnicas como remoção de solo, bombeamento e tratamento (*pump and treat*) e, 12 anos após o início das atividades de descontaminação, 194 poços de monitoramento continuam a monitorar permanentemente o local (UBA^e, s.d.).

Como peça chave para o sucesso dessa revitalização, o documento aponta a cooperação das agências do governo em diminuir os riscos legais e econômicos, além de simplificar e agilizar os processos de aprovação nos órgãos governamentais (UBA^e, s.d.).

4.5.1.2. Estudo de caso: Wasserstadt Povel, Nordhorn

O local abrigou uma fábrica têxtil que fechou em 1979. A comunidade local adquiriu 18 hectares das propriedades e, em 1985, investigações ambientais apontaram uma grave contaminação que fez com que os proprietários adiassem os planos para o local (UBA^e, s.d.).

Para revitalização desta área, o local foi dividido em quatro subáreas que seriam desenvolvidas em tempos diferentes, por conta das medidas de remediação específicas que seriam necessárias em cada uma das quatro subdivisões (UBA^e, s.d.).

Foram definidos os usos futuros do local e as contaminações foram gerenciadas conforme este uso. Regiões com contaminações mais leves foram destinadas para atenuação natural, de forma a reduzir a contaminação até níveis aceitáveis, e em regiões com contaminações mais relevantes foram aplicadas medidas ativas de remediação *in situ* e *ex situ*. Desta forma, apenas 0,7% de todo solo do local teve que ser destinado como resíduo contaminado (UBA^e, s.d.).

O marketing e a transparência na condução do processo também foram apontados como uma ferramenta importante para o sucesso e aceitação da revitalização do

local. Uma pilha de solo contaminada escavada foi selada e transformada em uma escultura em forma de pirâmide do local, como forma de mostrar as boas ações realizadas no local (UBA^e, s.d.).

Por fim o relato aponta que com as medidas de gerenciamento de riscos baseados no plano de construção futuro do local, foi atingindo um gasto 72% menor do que se houvesse a tentativa de remoção completa. O governo investiu 15 milhões de euros e foram levantados mais 160 milhões de investimento privado (UBA^e, s.d.).

4.5.2. Holanda

Atualmente a *Rijkswaterstaat Environment* é a agência ambiental Holandesa, sendo o órgão federal responsável pelo gerenciamento de áreas contaminadas e está sob o comando do Ministério de Infraestrutura e Gerenciamento de Água (*Ministry of Infrastructure and Water Management*) (RWS^a, s.d.).

A seção sobre legislações aponta como as principais leis: Lei de Proteção do Solo (*Wet bodembescherming - Wbb*) publicada em 1996 com sua última atualização em 2013 e a Lei de Proteção Ambiental (*Wet milieubeheer - Wm*)” publicada em 1993 (RWS^b, s.d.; RWS^c, s.d.).

A Lei de Proteção do Solo (Wbb) em seus primeiros capítulos expõe suas definições sobre GAC e aponta sobre a condução dos estudos em etapas sequenciais. Já o documento Guia de Proteção dos Solos Holandeses para atividades industriais (*Netherlands Soil Protection guideline for industrial activities - NRB*) e seus anexos sugerem que antes de realizar uma remediação, é possível avaliar se os riscos podem ser considerados aceitáveis e monitorá-los. Caso os riscos não sejam aceitáveis, podem ser realizadas medidas de remediação até que os riscos se tornem aceitáveis e então monitorá-los (RWS^d, s.d.).

4.5.2.1. Estudo de caso: Holanda e a adoção pelo uso pretendido

O documento intitulado Nos Solos Holandeses (*Into Dutch Soils*), publicado pela *Rijkswaterstaat* em 2014, apresenta como os holandeses gerenciam seu solo e como foi iniciado o processo de proteção e controle da poluição (RWS^e, s.d.).

Em 1979 foram encontradas diversas áreas contaminadas na região de Lekkerkerk e com isso o governo verificou a necessidade da criação de leis para que medidas de proteção do meio ambiente e da população fossem implementadas, tendo sido promulgada em 1983 uma Lei Provisória de Remediação do Solo (RWS^e, s.d.).

Com a descoberta dos primeiros grandes locais poluídos no final da década de 1970, o governo holandês percebeu que era hora de desenvolver uma política que tratasse da contaminação do solo (RWS^e, s.d.).

Na época, esperava-se um pequeno número de áreas contaminados e era pressuposto que todas essas contaminações pudessem ser completamente eliminadas, assim, a Lei promulgada em 1983 trouxe o conceito da multifuncionalidade, ou seja, um local deveria ser remediado e se tornar adequado para todas as funções futuras possíveis, desde indústria até uma área agrícola (RWS^e, s.d.).

Entre 1989 e 1993, a política nacional de meio ambiente tinha como objetivo remediar todas as contaminações sérias antes de 2010. No entanto, no decorrer dos anos, foram sendo descobertas mais áreas contaminadas e com contaminações mais sérias, sendo alterada a política ambiental passando a exigir a descoberta de todas as áreas contaminadas do país até 2005 e que as contaminações mais sérias deveriam ter seus riscos controlados até 2030 (RWS^e, s.d.).

Segundo o documento, o princípio da multifuncionalidade se mantém apenas para novas contaminações. Para contaminações históricas, ocorridas antes de 1987, este princípio foi abandonado e passou a ser adotado o conceito de gerenciamento de riscos baseado no uso pretendido. Em 1994 os *standards* para solo e água foram trocados por uma nova série de valores que tinham como intuito direcionar ações baseadas em risco e criar valores de intervenção para quando houvesse a necessidade de remediação (RWS^e, s.d.).

Sobre este tema, CABERNET (2003 *apud* Luo et. al., 2009) apontam que, além do contexto exposto acima, o governo holandês estimou que os custos seriam de aproximadamente 500.000 milhões de euros para remediar todas as áreas segundo o princípio da multifuncionalidade, porém estima-se que os custos totais de remediação ao final tenham atingido o montante de 50 bilhões de euros.

Observando que não seria viável economicamente esta remediação, o governo alterou sua estratégia do gerenciamento de áreas contaminadas e passou a se guiar pelo uso pretendido ou futuro.

Sobre a questão dos *Brownfields*, a Holanda é uma das colaboradoras da Comissão Europeia ou *European Commission* (EC), auxiliando na elaboração de documentos técnicos (*guidelines*) sobre diversos assuntos, incluindo a revitalização de *Brownfields*, além de ter representantes holandeses no *Timbre - Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe*, grupo de pesquisa financiado pela EC (TIMBRE, s.d.). Com isso, a revitalização dessas áreas busca determinar medidas de remediação que sejam eficientes no quesito econômico incorporando uma abordagem baseada em riscos (RWS^e, s.d.).

4.5.3. Reino Unido

Para o Reino Unido, o Departamento para assuntos Ambientais, Alimentação e Rurais (*Department for Environment, Food and Rural Affairs*) é o órgão responsável pelas questões ambientais. Localmente existem três agências que dão suporte ao Departamento de Meio Ambiente da Coroa Inglesa, sendo a *Agência Ambiental* (*Environment Agency - EA*) pela Inglaterra, Recursos Naturais Galeses (*Natural Resources Wales*) no país de Gales e Agência de Proteção Ambiental Escocesa (*Scottish Environment Protection Agency - SEPA*) na Escócia (UK^a, s.d.).

A lei de Proteção Ambiental – Parte 2A: Diretrizes Estatutárias para Áreas Contaminadas (*Environmental Protection Act - Part 2A: Contaminated Land Statutory Guidance*) publicada em 1990 com sua última atualização em 2012, é o instrumento legal que dá base para o GAC no Reino Unido. No site do governo é possível encontrar todas as diretrizes necessárias para o GAC, sobre Relatórios de Áreas Contaminadas, Avaliação de Risco, Valores de Referência (*Soil Guideline Values - SGVs*), entre outras (UK^b, s.d.).

Para o gerenciamento de áreas contaminadas, o documento Lidando com Áreas Contaminadas na Inglaterra: Progresso em 2002 na implementação do Regime Parte IIA (*Dealing with contaminated land in England: Progress in 2002 with implementing the Part IIA regime*) indica que devem ser identificados os riscos inaceitáveis provenientes da presença dos contaminantes nos meios, e tomar

medidas para controle e redução até níveis aceitáveis para que o local seja “adequado para uso” (*suitable for use*). No mesmo portal, ainda existem mais dois documentos referentes aos períodos de 2000 a 2007 e 2000 a 2013, onde são apresentadas as mesmas tratativas (UK^c, s.d.).

Ainda neste documento é possível observar que as áreas contaminadas são estudadas em etapas sequenciais similares às executadas nos EUA, Canadá e Brasil. Dados apresentados mostram que o governo britânico incentiva a reutilização de áreas contaminadas, estabelecendo na época uma meta nacional para que, até 2008, 60% das novas residências fossem localizadas em *Brownfields*. Como incentivo, foi criado o Programa de Recuperação de Terrenos, que, por exemplo, isenta o imposto sobre a destinação do solo contaminado caso o proprietário da área tome a iniciativa voluntária de gerenciar a contaminação local, ou seja, sem que haja denúncia ou autuação da autoridade fiscalizadora (UK^c, s.d.).

4.6. Rússia

Dentre os países avaliados o site oficial do governo russo disponibiliza poucas informações. Apesar do site apresentar diversas seções, expor as leis que regem o meio ambiente russo, os documentos não estão disponíveis na versão traduzida para língua inglesa.

O Ministério de Recursos Naturais e Meio Ambiente da Federação Russa (*Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation*) é o órgão federal responsável pelas demandas ambientais. Dentro do ministério existem agências de interesse, Agência Federal de Recursos Hídricos (Rosvodresursy), Agência Federal para o Uso do Subsolo (Rosnedra), Serviço Federal de Hidrometeorologia e Monitoramento Ambiental (Roshydromet), Serviço Federal de Supervisão de Recursos Naturais (Rosprirodnadzor), porém não foi encontrado qual órgão gerencia áreas contaminadas ou se mais de uma dessas agências teriam essa função, mesmo que de forma conjunta (MINPRIODY^a, s.d.)

A Lei Federal de Proteção Ambiental (*Federal Law on Environmental Protection No. 7-FZ*) publicada em 2002 se mostra como instrumento legal máximo sobre a proteção do meio ambiente, porém não há menção sobre áreas contaminadas (MINPRIODY^c, s.d.).

Já o Código de Terras (*The Land Code*) ou Lei nº. 136-FZ, publicado em 2001, apresenta uma seção sobre contaminação do solo onde aponta que o poluidor tem o dever de remediar. Em seu capítulo 2, o artigo 13 trata sobre a preservação do solo e diz que os proprietários de terra devem implementar medidas com o objetivo de avaliar a condição do solo do ponto de vista da proteção da saúde humana e do meio ambiente (LCRF, 2001). O documento aponta que os causadores de uma contaminação, seja ela radioativa e química, que inviabilize seu uso, deverão arcar financeiramente ações de descontaminação das áreas contaminadas, até que seja atingida uma condição adequada para uso pretendido. Caso não seja possível, as pessoas atingidas deverão ser ressarcidas pelos danos sofridos (LCRF, 2001).

Ainda que haja menção sobre o uso pretendido, um dos aspectos observados no presente estudo, não há menção sobre a forma ou metodologia sobre como é executado o gerenciamento de áreas contaminadas. Vale ressaltar que as legislações supracitadas foram encontradas em sites não oficiais, já que nos sites oficiais russos, não havia ferramenta para tradução da legislação ou não estava disponível para download.

Durante as buscas sobre *Brownfields* nos sites do governo alemão, foi encontrado o documento *Elaboração de uma Diretriz para a Regeneração Sustentável de Brownfields Industriais na Federação Russa pelo exemplo de São Petersburgo (Elaboration of a Guideline for Sustainable Regeneration of Industrial Brownfield Sites in the Russian Federation by example of St. Petersburg)* publicado em 2005 pela Agência Ambiental Alemã aponta que a legislação russa não apresenta uma base adequada para a revitalização das áreas com potencial para tal. Dessa forma, com a experiência alemã na revitalização dessas áreas, o documento tinha como objetivo auxiliar o governo russo na evolução dessas questões (UBA, 2005).

Não foram encontrados documentos que comprovem a eficácia da tratativa alemã nesta questão, desta forma, ainda que existam leis que citam sobre descontaminação e até o uso pretendido, pelos critérios adotados no presente estudo, não foi considerado que a Rússia possua um diretrizes ou regulação para o gerenciamento de áreas contaminadas.

4.7. OCEANIA

Os dois países selecionados desta região foram: Austrália e Nova Zelândia. Não havia conhecimento prévio sobre a existência de regulação sobre gerenciamento de áreas contaminadas nas nações escolhidas.

4.7.1. Austrália

Sob o comando do Ministério do Meio Ambiente, a agência ambiental australiana é denominada Conselho de Proteção Ambiental Nacional (*National Environment Protection Council - NEPC*) criada em 1994 através da Lei do Conselho de Proteção Ambiental Nacional (*National Environment Protection Council Act*). Para cuidar das questões ambientais o órgão federal possui 8 agências jurisdicionais (NEPC^a, s.d.).

A Austrália possui três importantes leis federais: i) Lei de Administração Ambiental (*Environment Administration Act*) de 1991, ii) a Lei de Proteção Ambiental (*Environment Protection Act*) publicada em 1993, e atualizada em 1997 e iii) A Lei de Proteção Ambiental e Conservação da Biodiversidade (*Environment Protection and Biodiversity Conservation Act*) de 1999 (AWE, s.d.).

O documento Medidas Nacionais de Proteção Ambiental (Avaliação de Contaminação de Áreas) ou *National Environment Protection (Assessment of Site Contamination) Measure* publicado em 1999, e atualizado em 2013, é o instrumento legal que dispõe sobre o gerenciamento de áreas contaminadas australiano. Nele são expostas informações completas sobre a metodologia para a avaliação da contaminação de uma área, tipos de estudos, tipos de contaminantes que devem ser avaliados, entre outros (NEPC^b, s.d.).

Como metodologia, os australianos também utilizam estudos em etapas sequenciais, processo utilizado na maiorias dos países avaliados, tendo como metodologia o gerenciamento de riscos com base no uso pretendido (NEPC^b, s.d.).

4.7.2. Nova Zelândia

Para tratar das questões ambientais, o órgão federal neozelandês é o Ministério para o Meio Ambiente (*Ministry for The Environment - MfE*)” fornecendo liderança para assuntos relacionados à contaminação, seja ela em terras do governo central

ou local. Além do Ministério, foram criados conselhos locais para dar suporte no gerenciamento de áreas contaminadas (MfE^a, s.d.).

Em uma sessão específica para áreas contaminadas, o site apresenta as legislações que embasam a proteção do meio ambiente, a Lei de Gerenciamento de Recursos (*Resource Management Act*) de 1991 e aponta que seus artigos 30 e 31 dão base para o gerenciamento de áreas contaminadas (MfE^a, s.d.).

Os Regulamentos de Gerenciamento de Recursos de 2011 (*Resource Management Regulations 2011* ou *National Environmental Standard for Assessing and Managing Contaminants in Soil to Protect Human Health*) unificaram o processo de gerenciamento de áreas contaminadas no território nacional (MfE^a, s.d.).

A Nova Zelândia possui a documentação completa sobre gerenciamento de áreas contaminadas, contando com *guidelines* para GAC, determinando a forma de apresentar relatórios, valores orientadores (*Standards*), quais locais são suspeitos de contaminação e como classificar, gerenciar e liberar informações sobre áreas contaminadas (MfE^b, s.d.).

Os estudos são executados em etapas sequenciais através de estudos de Avaliação Preliminar, Investigações de Solo e Água Subterrânea, Investigação Detalhada, Avaliação de Risco. Na avaliação da documentação encontrada, a metodologia para execução do GAC é o gerenciamento de riscos com base no uso pretendido (MfE^c, s.d.).

O documento “*Methodology for Deriving Standards for Contaminants in Soil*” mostra que os neozelandeses estudaram sobre o gerenciamento de riscos executados em outros países para que pudesse melhorar sua própria legislação. O texto discorre sobre a metodologia de Avaliação de Risco da US EPA, muitas vezes utilizando valores genéricos, ser alvo de críticas por ser muito conservadora, apontando que ao ser conservador de forma excessiva, podem ocorrer mais custos com remediação do que o necessário (MfE^d, s.d.).

A Nova Zelândia possui um fundo para áreas contaminadas que provê anualmente 2,63 milhões de dólares neozelandeses para investigação de áreas contaminadas, em áreas que sejam elegíveis segundo critérios pré-estabelecidos. Após a

priorização de uma área, o governo facilita a alocação desses recursos via financiamento para os proprietários das áreas (MfE^e, s.d.).

Sobre *Brownfields*, o documento *National Policy Statement on Urban Development Capacity: Guide on Evidence and Monitoring* mostra que o assunto é abordado nas políticas de desenvolvimento urbano e que deve ser dada a devida atenção para que áreas antes industriais possam ter um melhor uso. As autoridades locais possuem autonomia para gerenciar questões que envolvem os *Brownfields*, como foi possível verificar pelos dados encontrados no portal do Conselho de Auckland, onde estas áreas são apontadas como grandes oportunidades para desenvolvimento pela infraestrutura regional que possuem (MfE^f, s.d.; AC, s.d.).

Ainda que não se tenha observado *guidelines* ou estudos de caso, a legislação neozelandesa e a forma como o governo aborda avaliação de risco fornecem ferramentas para que o *Brownfields* sejam revitalizados de forma ágil, desde que sejam alocados os recursos ou incentivos necessários.

4.8. CENÁRIO GLOBAL

O Quadro 2 e o Gráfico 1, apresentados a seguir, expõem de forma direta os resultados obtidos sobre a presença ou ausência de documentação que oriente para um processo claro e definido de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) nos países observados, além do princípio adotado por cada país que possui diretrizes sobre GAC.

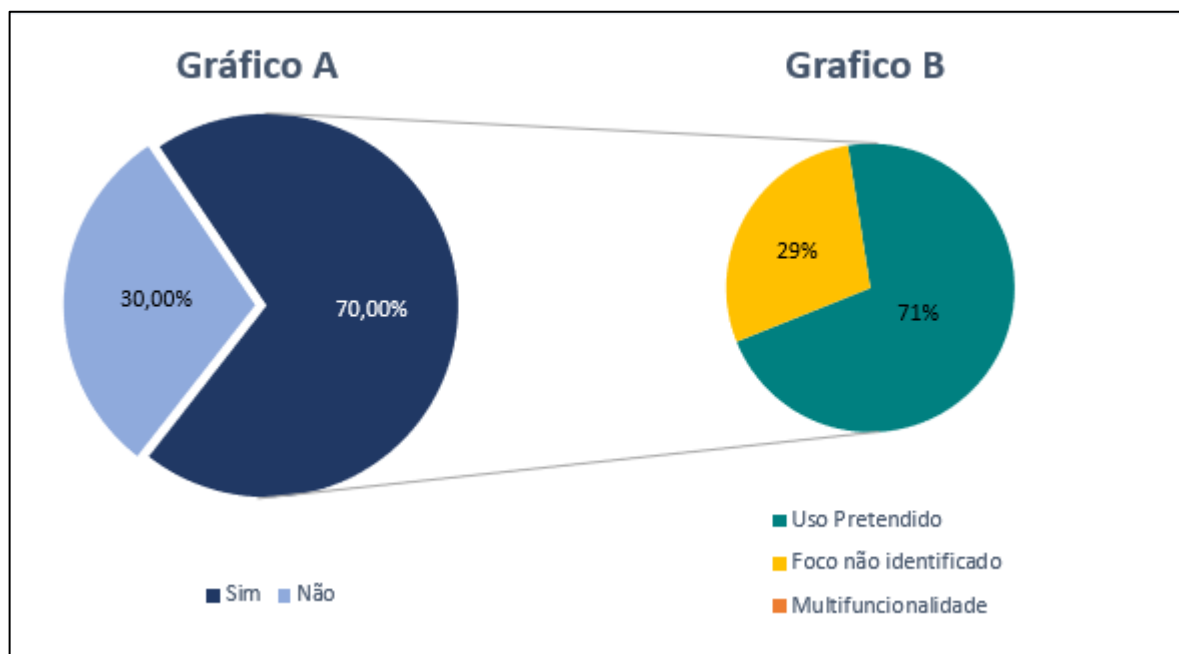
Conforme exposto no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001), a realização do GAC pode ser realizada com base em 02 princípios: Multifuncionalidade e Gerenciamento de Riscos com base no uso pretendido. Na coleta de dados sobre os 20 países selecionados, foi observado que alguns países informam realizar o gerenciamento dos riscos mas não deixam claro se são favoráveis ao uso futuro ou pretendido.

Desta forma para contabilização dos princípios adotados foram determinados três opções: Multifuncionalidade, Gerenciamento de Riscos com base no uso pretendido e Gerenciamento de Riscos.

Quadro 2 – Diretrizes sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)

Região	País	Diretrizes sobre GAC	Princípio adotado
América do Norte	Estados Unidos	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
	Canadá	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
	México	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
América do Sul	Brasil	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
	Argentina	Sim	Foco não identificado
	Chile	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
ÁFRICA	África do Sul	Não	-
	Egito	Não	-
	Nigéria	Não	-
	Quênia	Não	-
EUROPA	Alemanha	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
	Holanda	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
	Reino unido	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
ÁSIA	China	Sim	Foco não identificado
	Coreia do Sul	Sim	Foco não identificado
	Índia	Não	-
	Japão	Sim	Foco não identificado
EUROPA/ÁSIA	Rússia	Não	-
Oceania	Austrália	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido
	Nova Zelândia	Sim	Gerenciamento de Risco baseado no Uso Pretendido

Gráfico 1 – Proporção de países que possuem diretrizes sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) (A) e relativa à adoção de foco para remediação de áreas contaminadas (B).



4.9. DISCUSSÃO

Com base nos critérios expostos anteriormente e conforme observado acima, 70% dos países estudados possuem diretrizes sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas e contam com um órgão federal, podendo ser um Ministério de Meio Ambiente ou uma Agência Ambiental como, por exemplo, a *Environmental Protection Agency* dos Estados Unidos (EPA) ou *Umweltbundesamt*, Agência Alemã de Meio Ambiente, para orientar, monitorar e/ou regular esta atividade. Considerando os 20 países observados, seis nações não possuem ou deixam clara, em site ou documentos oficiais, a existência de diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas: as quatro da região africana, além de Índia e Rússia. Destes, a Rússia foi o único país com IDH² (Índice de Desenvolvimento Humano) maior que 0,8, enquanto os demais cinco países apresentam os menores valores de IDH na presente amostra (PNUD, 2019). Ainda que não tenha sido observado um conjunto de normativas que definam um processo adequadamente detalhado de

² Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Global 2018 publicado no Relatório de Desenvolvimento Humano 2019 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

gerenciamento de áreas contaminadas segundo os critérios do presente estudo, todas as nações analisadas possuem legislação para proteção do meio ambiente. Vale apontar que barreiras linguísticas ou a falta de conhecimento local sobre os países selecionados podem ter induzido a possíveis falhas na amostragem, como por exemplo no caso da Rússia.

Com base nos portais eletrônicos, artigos científicos e documentação analisada, nota-se como ponto em comum que a industrialização foi iniciada antes da regulação ambiental, culminando com a presença de passivos ambientais muitas vezes irreversíveis. Para gerenciar estes passivos, o gráfico 1 mostra que, entre os 14 países que possuem diretrizes e documentação regulatória para gerenciamento de áreas contaminadas, 71% executam o GAC seguindo o princípio do Gerenciamento de Riscos com base no uso futuro ou pretendido do local. Foi verificado que apenas a Holanda adotou o princípio da multifuncionalidade, mas atualmente não há registro da adoção ainda deste princípio entre os países analisados.

Conforme observado em diferentes casos, a remoção completa de uma contaminação pode não ser tecnicamente executável e é em muitos casos relatada como financeiramente inviável. Desta forma, o gerenciamento das áreas contaminadas realizado por meio de avaliação de riscos com base no uso pretendido ou futuro torna-se a solução técnica mais frequentemente adotada pela sua viabilidade econômica, conforme exposto no item 4.5.1.2 e 4.5.2.1 do presente estudo. O Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001) menciona que o princípio da multifuncionalidade foi deixado de lado por países com recursos escassos para lidar com as contaminações, porém a Holanda, conforme apresentado no item 4.5.2.1, mesmo possuindo recursos abundantes para gerenciar áreas contaminadas, passou a adotar o Gerenciamento de Riscos com base no uso pretendido após ter despendido um valor 100 vezes maior do que o previsto para cuidar dos passivos ambientais da coroa holandesa.

Para os países que implementam a revitalização de *Brownfields* como Estados Unidos, Canadá e Holanda, o crescimento populacional gera um aumento proporcional na demanda por terras para desenvolvimento urbano, seja ele residencial ou comercial, porém a baixa disponibilidade dos chamados *Greenfields*

somada a boa localização e infraestrutura regional dos *Brownfields*, direciona esse desenvolvimento urbano para áreas que, na maioria dos casos, estão contaminadas.

O Brasil possui ferramentas legais e um órgão federal capaz de cuidar do gerenciamento de áreas contaminadas, porém na prática este gerenciamento se dá de forma muito desigual nas diferentes unidades administrativas do nosso país. O Estado de São Paulo possui 80% das áreas contaminadas/cadastradas do país e dentro deste a cidade de São Paulo possui 36,63% das áreas cadastradas do estado. Conforme IPT (2016), os autores apontam que a presença de um maior número de áreas no Estado de São Paulo refere-se a forte atuação da CETESB e a falta de fiscalização e cumprimento da CONAMA 420/2009 por parte dos demais Estados.

Ao entrar no site do IBAMA, mais especificamente na seção sobre o Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas (BDNAC) que foi instituído pela Resolução CONAMA nº 420/2009, há disponibilização de uma tabela com os tipos de dados disponibilizados ao público por cada estado (IBAMA, s.d.). Esta tabela apresenta que apenas o Estado de São Paulo possui uma lista oficial georreferenciada de áreas contaminadas e que, além de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro possuem informações disponíveis, ainda que com nível de detalhamento menor, corroborando o exposto no parágrafo anterior.

O Estado de São Paulo, que se mostra o estado mais avançado neste tema em comparação às demais 26 unidades federativas, teve uma linha histórica similar à de países como Estados Unidos, Canadá e Holanda, com a fundação da agência na década de 70 e diretrizes de GAC definidas com estrutura similar às destes países. São Paulo tem hoje a estrutura técnica mais avançada do país, permitindo que a experiência da CETESB possa ser usada para que o país avance neste tema em outras regiões e tenha um maior controle de suas áreas contaminadas e atividades poluidoras em todo o território nacional.

Pelos dados apresentados neste estudo, nos países com maior experiência no tema, a adoção da metodologia de Gerenciamento de Riscos para tomada de decisão sobre medidas de remediação ou de eliminação de riscos ou perigos é proveniente de décadas de estudos, investimentos financeiros, tentativas e erros, que moldaram os processos da forma como são executados atualmente. Em países como Estados

Unidos e Holanda, o gerenciamento de áreas contaminadas foi iniciado há aproximadamente 50 anos e trata-se de um assunto de elevada complexidade. As indústrias possuem processos produtivos específicos para os seus produtos, porém utilizam substâncias químicas similares independente de sua nacionalidade, fazendo com que haja similaridades nas contaminações que são encontradas ao redor do mundo. A documentação avaliada no presente estudo apontou para o fato de que os países trocam informações entre si, como na formação da *European Commission* ou no projeto TIMBRE, visando não cometer os mesmos erros que foram cometidos em outros locais em problemas similares. Aparentemente, essa troca de experiências fez com que o gerenciamento de áreas contaminadas tenha convergido para uma abordagem similar na maioria dos países.

Tomando como base o tempo de início da legislação ou o órgão de controle e o tipo de metodologia escolhida, a China, que possui legislação recente (2018) sobre GAC, foi o país que mesmo tendo uma documentação regulatória, ainda impõe restrições de uso, visto que, quando identificada uma área contaminada, não é autorizada a construção de um empreendimento residencial ou uma instalação de um órgão público.

Sobre a revitalização de *Brownfields*, conforme o estudo de caso alemão “Industrial Park Hoechst” exposto no item 4.5.1.1, o gerenciamento de riscos com base no uso futuro do local aliado à definição de parâmetros legais estipulados contratualmente permitiu a revitalização da área com sucesso, sendo possível a ocupação e melhor aproveitamento do local mesmo com a permanência de contaminações remanescentes. A não definição destes parâmetros legais que possam claramente ser acordados entre as partes geram insegurança jurídica sobre questões ligadas às contaminações. Com isso, existe o receio de que alterações na legislação passem a gerar um ônus àqueles envolvidos em contaminações remanescentes. Como ocorre no Japão, a insegurança jurídica é um fator que limita a reutilização de áreas contaminadas que, ao fim, deixam de ser remediadas.

No estado de São Paulo, ocorre situação similar à do Japão em relação à insegurança jurídica. Mesmo com o artigo 61 do Decreto 59.263/2013 estabelecendo um incentivo do poder público sobre de aquisição de *brownfields* para realização de projetos de interesse social aliado a um gerenciamento de riscos com base legal

para o uso pretendido, o desalinhamento entre diferentes órgãos públicos envolvidos no processo pode levar à redução deste tipo de investimento resultando no aumento de áreas órfãs, cujos responsáveis não podem ser identificados ou são financeiramente insolventes e não poderão arcar com os custos da remediação.

5. CONCLUSÃO

Visto que as áreas contaminadas são um problema de saúde pública, é positivo observar que a maioria dos países observados se mostrou ativo no gerenciamento de áreas contaminadas. No que se refere à abordagem do gerenciamento, a prevalência pelo uso pretendido em detrimento da adoção pela multifuncionalidade parece ter fundamentos técnicos e financeiros, sendo este último mais relevante, pois as barreiras econômicas foram os principais problemas citados para uma remediação ou revitalização dos *Brownfields*. A replicação de abordagens similares por diferentes países parece se dar também em decorrência da troca de informações e experiências. Mostramos que a troca de informações sobre métodos de remediação, contaminantes, entre outros fatores, ocorreu ao longo do tempo entre os países com proximidade física ou cultural. Nos Estados Unidos e Canadá, esta troca ocorre desde a criação das agências ambientais e foi acelerada com a facilidade da internet. Entende-se que esta se mostrou uma boa prática e sugere-se que todos os países disponibilizem sua documentação, relatórios e dados em outras línguas, promovendo a aceleração da resolução dos problemas de GAC ao redor do mundo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARVIN-RAD, H.; WILLUMSEN, M.J.; WITTE, A. D. **Industrialização e Desenvolvimento no Governo Vargas: Uma Análise Empírica de Mudanças Estruturais**. Est. Econ., São Paulo, V.27, N.1, P.127-166, Janeiro-Abril. 1997.

AUCKLAND COUNCIL (AC). **Brownfields**. Disponível em: <<https://ourauckland.aucklandcouncil.govt.nz/articles/news/2018/3/the-brownfield-bounce/>> Acessado em julho de 2020.

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DEL CHILE (BCN). Ley Chile. **Aprueba Ley Sobre Bases Generales Del Medio Ambiente**. Disponível em <<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>> Acessado em julho de 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução no 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Seção 1, 20p.

BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 02 set. 1981. Seção I, p. 16.509.

CANADIAN BROWNFIELDS NETWORK (CBN). **The State Of Brownfields In Canada. Renewing Canada's National Brownfield Redevelopment Strategy**. Christopher de Sousa, Reanne Ridsdale, Isabel Lima, and Megan Easton. Brownfields Research Lab at Ryerson University. 49 p. nov/2018.

CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). **Contaminated Site Management**. Disponível em: <https://www.ccme.ca/en/resources/contaminated_site_management/index.html> Acessado em julho de 2020.

CHAN, N. **How Australian Valuers Value Contaminated Land**. Property Group, Faculty of Management. University of Western Sydney, Hawkesbury Richmond. Australia. 22 p. 2000.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Decisão de Diretoria nº 038/2017/C, de 07 fevereiro de 2017. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-038-2017-C.pdf>> Acesso em julho de 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Histórico. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/historico/>. Acesso em: abril de 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Manual do Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo. 2001. Disponível em:

<<http://200.144.0.248/DOWNLOAD/CERTIFICADOS/AC2019/Manual%20Cetesb%20Completo.pdf>> Acessado em agosto de 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (Texto Explicativo)**. 2019. 12p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2020/02/TEXT-EXPLICATIVO-2019-12.02.20.pdf>> Acesso em abril de 2020.

DEPARTMENT OF AGRICULTURE, WATER AND THE ENVIRONMENT (AWE). Government of Australia. Our responsibilities and legislation. Disponível em: <<https://www.awe.gov.au/about/what-we-do/legislation>> Acessado em julho de 2020.

EGYPTIAN ENVIRONMENTAL AFFAIRS AGENCY (EEAA). Ministry of State for Environmental Affairs. Law Number 4 of 1994 - The Environment Law - Amended by Law No. 9. Egito. 2009. Disponível em: <<http://www.eeaa.gov.eg/en-us/laws/envlaw.aspx>> Acessado em julho de 2020.

EGYPTIAN ENVIRONMENTAL AFFAIRS AGENCY (EEAA). Disponível em: <<http://www.eeaa.gov.eg/en-us/aboutus.aspx>> Acessado em julho de 2020.

ENVIRONMENT AGENCY (EA). Government of UK. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/organisations/environment-agency>> Acessado em julho de 2020.

ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE CANADA (ECCC^a). Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change.html>> Acessado em julho de 2020.

ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE CANADA (ECCC^b). Acts and regulations: Environment and Climate Change Canada. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/corporate/transparency/acts-regulations.html>> Acessado em julho de 2020.

ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE CANADA (ECCC^c). Action plan for contaminated sites. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/federal-contaminated-sites/action-plan.html>> Acessado em julho de 2020.

EUROPEAN COMMISSION (EC). Science for Environment Policy. Brownfield Regeneration. Science Communication Unit, University of the West of England (UWE). Bristol. 20 p. 2013.

EUROPEAN COMMISSION (EC). Study on the Valuation and Restoration of Biodiversity Damage for the Purpose of Environmental Liability. Macalister Elliott and Partners LTD and Economics for the Environment Consultancy LTD. Directorate-General Environment. United Kingdom. 118 p. 2001.

GERMAN FEDERAL ENVIRONMENT AGENCY - UMWELTBUNDESAMT (UBA^a). About us. Disponível em: <<https://www.umweltbundesamt.de/en/the-uba/about-us>> Acessado em julho de 2020.

GERMAN FEDERAL ENVIRONMENT AGENCY - UMWELTBUNDESAMT (UBA^b). Law on protection against harmful soil changes and the remediation of contaminated sites (Federal Soil Protection Act - BBodSchG). Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bbodschg/BJNR050210998.html#BJNR050210998BJNG000200000>> Acessado em julho de 2020.

GERMAN FEDERAL ENVIRONMENT AGENCY – UMWELTBUNDESAMT (UBA^c). Federal Soil Protection and Contaminated Sites Ordinance (BBodSchV). Disponível em: <<https://www.umweltbundesamt.de/en/the-uba/about-us>> Acessado em julho de 2020.

GERMAN FEDERAL ENVIRONMENT AGENCY UMWELTBUNDESAMT (UBA^d). Brownfield redevelopment and inner urban development. Disponível em: <<https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/soil-agriculture/land-use-reduction/brownfield-redevelopment-inner-urban-development#instruments-aimed-at-promoting-inner-urban-development-and-brownfield-redevelopment>> Acessado em julho de 2020.> Acessado em julho de 2020.

GERMAN FEDERAL ENVIRONMENT AGENCY UMWELTBUNDESAMT (UBA^e). The Future Lies on Brownfields. Disponível em: <<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3051.pdf>> Acessado em julho de 2020.

GERMAN FEDERAL ENVIRONMENT AGENCY UMWELTBUNDESAMT (UBA^f). Elaboration of a Guideline for Sustainable Regeneration of Industrial Brownfield Sites in the Russian Federation by example of St. Petersburg. 2005.

GOVERNMENT OF UK (UK^a). Contaminated Land. Disponível em: <<https://www.gov.uk/contaminated-land>> Acessado em julho de 2020.

GOVERNMENT OF UK (UK^b). Land Contamination Technical Guidance. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/collections/land-contamination-technical-guidance>> Acessado em julho de 2020.

GOVERNMENT OF UK (UK^c). Contaminated Land Reports. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/contaminated-land-reports>> Acessado em julho de 2020.

GÜNTHER, W. M. R. **Áreas Contaminadas no Contexto da Gestão Urbana**. Revista São Paulo em Perspectiva, v. 20, n. 2, p. 105-117, abr./jun. 2006.

INSTITUTO ARGENTINO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (IRAM). Generalidades sobre el IRAM y sus Lineas de trabajo. Disponível em: <<http://www.sanmartin.gov.ar/uploads/1431114184-generalidades-sobre-el-iram-y-sus-lineas-de-trabajo.pdf>> Acessado em julho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas (BDNAC)**. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/residuos/areas-contaminadas/banco-de-dados-nacional-sobre-areas-contaminadas-bdnac>> Acessado em julho de 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas**. 122 p. São Paulo. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **A Produção Imobiliária e a Reabilitação de Áreas Contaminadas: contratação de serviços, responsabilidades legais e viabilidade de empreendimentos**. 122 p. São Paulo. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Panorama GAC - Mapeamento da Cadeia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. 144 p. São Paulo. 2016.

KINNARD, W. N. (1992) **Measuring The Effect Of Contamination On Property Values: The Focus Of The Symposium In The Context Of Current Knowledge**, Technical Report: Measuring the Effects of Hazardous Materials Contamination on Real Estate Values: Techniques and Applications, Appraisal Institute, 1 – 22.

KOREA ENVIRONMENT CORPORATION (KECO). Disponível em: <<http://www.keco.or.kr/en/intro/basis/contentsid/2026/index.do>> Acessado em julho de 2020.

KOREA ENVIRONMENT PRESERVATION ASSOCIATION (KEPA). About KEPA. Disponível em: <<http://www.epa.or.kr/eng/about.jsp?topmenu=A>> Acessado em julho de 2020.

KOREA LEGISLATION RESEARCH INSTITUTE (KLRI^a). Soil Environment Conservation (Act). 2018. Disponível em: <https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=48720&lang=ENG> Acessado em julho de 2020.

KOREA LEGISLATION RESEARCH INSTITUTE (KLRI^b). Water Environment Conservation (Act). 2018. Disponível em: <http://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=50841&type=sogan&key=16> Acessado em julho de 2020.

LUO, Q.; CATNEY, P.; LERNER D. Risk-based management of contaminated land in the UK: Lessons for China? Journal of Environmental Management 90 (2009) 1123–1134.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA NACIÓN (MAYDS^a). Secretaría De Control Y Monitoreo Ambiental. Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/ambiente>> Acessado em julho de 2020.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA NACIÓN (MAYDS^b). Disponível em: <<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control%28infracciones>> Acessado em julho de 2020.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA Chile^a). Disponível em <<https://mma.gob.cl/>> Acessado em julho de 2020.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA Chile^b). Disponível em <http://www.mma.gob.cl/transparencia/mma/doc/Res_406_GuiaMetodologicaSuelosContaminantes.pdf> Acessado em julho de 2020.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA Chile^c). Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes. 147 p. Santiago. 2012. Disponível em < > Acessado em julho de 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais: Caderno de Licenciamento Ambiental** – Brasília: MMA, 2009.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (MPSP). **Relatório Final do Grupo de Trabalho de Valoração do Dano Ambiental (ATO PGJ 45/2012) - 27/09/2012 a 14/09/2014.** Disponível em : <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/relat%C3%B3rio%20final%20-%20retificado_0.pdf> Acessado em agosto de 2020.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT (MfE^a). How New Zealand manages contaminated land. Disponível em: <<https://www.mfe.govt.nz/land/risks-contaminated-land/about-contaminated-land-new-zealand/how-nz-manages-contaminated-land>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT (MfE^b). Contaminated land management guidelines. Disponível em: <<https://www.mfe.govt.nz/land/risks-contaminated-land/managing-contaminated-land/contaminated-land-management-guidelines>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT (MfE^c). Contaminated Land Management Guidelines nº 5: Site Investigations and Analysis of Soils (2016 Revised Draft). Disponível em: <<https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Land/clmg-5-post-consultation-draft-august-2016.pdf>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT (MfE^d). Methodology for Deriving Standards for Contaminants in Soil. Disponível em: <<https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/methodology-for-deriving-standards-for-contaminants-in-soil.pdf>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT (MfE^e). About the Contaminated Sites Remediation Fund. Disponível em: <<https://www.mfe.govt.nz/more/funding/contaminated-sites-remediation-fund/about-fund>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT (MfE^f). National Policy Statement on Urban Development Capacity: Guide on Evidence and Monitoring. Disponível em: <<https://www.mfe.govt.nz/sites/default/files/media/Towns%20and%20cities/FINAL-NPS-UDC%20Evidence%20and%20Monitoring%20guide.pdf>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF ENVIRONMENT – GOVERNMENT OF JAPAN (MOE-Japan^a). Information of Ministry of the Environment. Disponível em: <<https://www.env.go.jp/annai/index.html>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF ENVIRONMENT – GOVERNMENT OF JAPAN (MOE-Japan^b). Environmental standards, laws, etc. Disponível em: <<https://www.env.go.jp/law/index.html>> Acessado em julho de 2020

MINISTRY OF ENVIRONMENT – GOVERNMENT OF JAPAN (MOE-Japan^c). Soil Contamination Countermeasures. Soil Environment Management Division. Environmental Management Bureau. Disponível em: <<https://www.env.go.jp/law/index.html>> Acessado em julho de 2020

MINISTRY OF ENVIRONMENT – GOVERNMENT OF JAPAN (MOE-Japan^d). Current status of the Brownfields Issue in Japan Interim Report. Disponível em: <<https://www.env.go.jp/en/water/soil/brownfields/interin-rep0703.pdf>> Acessado em julho de 2020

MINISTRY OF ENVIRONMENT OF KOREA (MEK). History of ME. Disponível em: <<https://eng.me.go.kr/eng/web/index.do?menuId=471&firstItemIndex>About%20Us#y1990>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF ENVIRONMENT, FOREST AND CLIMATE CHANGE (MoEFCC^a). About The Ministry. Disponível em: <<http://moef.gov.in/about-the-ministry/introduction-8/>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF ENVIRONMENT, FOREST AND CLIMATE CHANGE (MoEFCC^b). Environment. Disponível em: <<http://moef.gov.in/environment/pollution/>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF ENVIRONMENT, FOREST AND FISHERIES (MoEF^a). Ministry. Disponível em: <<https://www.environment.gov.za/aboutus/ministry>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF ENVIRONMENT, FOREST AND FISHERIES (MoEF^b). National Environmental Management: Waste Act (NEMWA). Disponível em: <<http://sawic.environment.gov.za/documents/562.pdf>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION (MINPRIRODY^a). About us. Disponível em: <<http://www.mnr.gov.ru/about/>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION (MINPRIRODY^b). Documents of the Ministry of Natural Resources of Russia. Disponível em: <<http://www.mnr.gov.ru/docs/>> Acessado em julho de 2020.

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION (MINPRIRODY^c). Federal Law on Environmental Protection No. 7-FZ. Disponível em: <<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/rus52751E.pdf>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENT MANAGEMENT AUTHORITY (NEMA^a). About us. Disponível em: <<http://www.nema.go.ke/>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENT MANAGEMENT AUTHORITY (NEMA^b). Environmental Management and Coordination Act (EMCA). Kenya. 1999. Disponível em:

<http://www.nema.go.ke/index.php?option=com_content&view=article&id=24&Itemid=163> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENT MANAGEMENT AUTHORITY (NEMA^c). Integrated National Landuse Guidelines. Kenya. 2011. Disponível em: <<http://www.nema.go.ke/images/Docs/Guidelines/national%20landuse%20guidelines-nema.pdf>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENT PROTECTION COUNCIL (NEPC^a). About us. Disponível em: <<http://www.nepc.gov.au/about-us>> Acessado em julho de 2020

NATIONAL ENVIRONMENT PROTECTION COUNCIL (NEPC^b). National Environment Protection (Assessment of Site Contamination) Measure. Disponível em: <<http://www.nepc.gov.au/nepms/assessment-site-contamination>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENTAL STANDARDS AND REGULATIONS ENFORCEMENT AGENCY (NESREA^a). About us. Disponível em: <<https://www.nesrea.gov.ng/about-us/>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENTAL STANDARDS AND REGULATIONS ENFORCEMENT AGENCY (NESREA^b). Laws and Regulations. Disponível em: <<https://www.nesrea.gov.ng/publications-downloads/laws-regulations/>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ENVIRONMENTAL STANDARDS AND REGULATIONS ENFORCEMENT AGENCY (NESREA^c). National Policy on Environment. 1998. Disponível em: <<https://www.nesrea.gov.ng/wp-content/uploads/2017/09/National-Policy-on-Environment.pdf>> Acessado em julho de 2020.

NATIONAL ROUND TABLE ON THE ENVIRONMENT AND THE ECONOMY (NRTEE). Brownfield Redevelopment Strategy. Disponível em: <<http://nrt-trn.ca/brownfield-redevelopment-strategy>> Acessado em julho de 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Relatório do Desenvolvimento Humano 2019. Disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_pt.pdf> Acessado em julho de 2020.

RIJKSWATERSTAAT ENVIRONMENT (RWS^a). About us - About Rijkswaterstaat Environment. Disponível em: <<https://rwsenvironment.eu/about-us-0/>> Acessado em julho de 2020.

RIJKSWATERSTAAT ENVIRONMENT (RWS^b). Legislation and instruments. Disponível em: <<https://rwsenvironment.eu/subjects/soil/legislation-and/>> Acessado em julho de 2020.

RIJKSWATERSTAAT ENVIRONMENT (RWS^c). Disponível em: <<https://www.rijkswaterstaat.nl/water/wetten-regels-en-vergunningen/natuur-en-milieuwetten/wet-milieubeheer/index.aspx>> Acessado em julho de 2020.

RIJKSWATERSTAAT ENVIRONMENT (RWS^d). Soil protection and the Soil Protection Guideline. Disponível em: <<https://rwsenvironment.eu/subjects/soil/legislation-and/soil-protection/>> Acessado em julho de 2020.

RIJKSWATERSTAAT ENVIRONMENT (RWS^e). Into Dutch Soils. Disponível em: <https://rwsenvironment.eu/publish/pages/126603/into_dutch_soils.pdf> Acessado em julho de 2020.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 59.263, de 5 de junho de 2013. Regulamenta a Lei nº 13.577, de 8 de julho 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**, São Paulo, 6 jun. 2013.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 50.079, de 24 de julho de 1968. Dispõe sobre a constituição do Centro Tecnológico de Saneamento Básico, prevista na Lei estadual n. 10.107, de 8 de maio de 1968, e da outras providências. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 1968.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, 1976.

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

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Sanitária (CVS). **Análise dos dados do Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB/2016 para ações de Vigilância Sanitária**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/up/An%C3%A1lise%20AC%202016-2017.pdf>> Acessado em agosto de 2020.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SERMANAT^a). Disponível em: <<https://www.gob.mx/semarnat>> Acessado em julho de 2020.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SERMANAT^b). Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación (LFPCC). Disponível em: <<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/148.pdf>> Acessado em julho de 2020.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SERMANAT^c). Programa Nacional De Remediación De Sitios Contaminados. 149 p. Cidade do México, 2010.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SERMANAT^d). Guía técnica para orientar en la elaboración de estudios de caracterización de sitios contaminados. 219 p. Cidade do México, 2010.

THE LAND CODE OF THE RUSSIAN FEDERATION (LCRF). Law nº136-FZ OF October 25, 2001. Disponível em: <https://www.wto.org/english/thewto_e/acc_e/rus_e/WTACCRUS58_LEG_26.pdf> Acessado em julho de 2020.

THE STATE COUNCIL THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA (PRC^a). State Council. Disponível em: <<http://english.www.gov.cn/statecouncil/>> Acessado em julho de 2020.

THE STATE COUNCIL THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA (PRC^b). Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Soil Pollution. Beijing. 2018. Disponível em: <http://www.xinhuanet.com/politics/2018-08/31/c_1123362771.htm?baike> Acessado em julho de 2020.

TIMBRE – Tailored Improvement of Brownfield Regeneration in Europe. Disponível em: <<http://www.timbre-project.eu/>> Acessado em julho de 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA^a). The Origins of EPA. Disponível em: <<https://www.epa.gov/history/origins-epa>> Acessado em julho de 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA^b). National Environmental Policy Act. Disponível em: <<https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-national-environmental-policy-act>> Acessado em julho de 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA^c). Regulatory Information by Topic: Land and Cleanup. Disponível em: <<https://www.epa.gov/regulatory-information-topic/regulatory-information-topic-land-and-cleanup>> Acessado em julho de 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA^d). Regional Screening Levels RSLs Generic Tables. Disponível em: <<https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables>> Acessado em julho de 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA^e). Overview of EPA's Brownfields Program. Disponível em: <<https://www.epa.gov/brownfields/overview-epas-brownfields-program>> Acessado em julho de 2020.