

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA

EDVALDO JOSÉ DE OLIVEIRA

**DEFESA DE UM CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS EM CUIABÁ - MATO
GROSSO**

São Paulo

2022

DEFESA DE UM CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS EM CUIABÁ - MATO GROSSO

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: Dr^a. Monica Machado Stuermer

São Paulo

2022

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.

Catálogo-na-publicação

Oliveira, Edvaldo

DEFESA DE UM CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS EM CUIABÁ
MATO GROSSO / E. Oliveira -- São Paulo, 2022.

44 p.

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

1.ÁREAS CONTAMINADAS 2.SOLOS (investigação) 3.Gestão de Áreas
Contaminadas (GAC) I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.
Departamento de Engenharia Química II.t.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos que me acompanham na interminável carreira de um processo formativo infindável. Aos próximos e distantes, rede de apoio sem a qual seria impossível qualquer coisa ou simplesmente não valeria a pena. Alargo o alcance do ser grato, contemplando a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) que me permitiu, por meio do acesso a graduação e mestrado dar continuidade aos estudos sequenciais, e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) onde amplio meus questionamentos no debate livre com meus pares.

Ao Ministério Público do Estado de Mato Grosso (MPMT) que me oportuniza a aplicação de todo conhecimento adquirido/produzido ao longo dos últimos dez anos da minha vida. A experiência da utilidade justifica a grandeza do servidor público no contexto de confronto inevitável instalado.

Por fim, agradeço a Universidade de São Paulo (USP) personificada na minha orientadora Professora Monica Machado Stuermer, fiadora deste trabalho conclusivo e incansavelmente comprometida com o avançar na discussão pretendida. Estendo meus agradecimentos aos colegas e demais professores e coordenação do curso MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de *Brownfields*

RESUMO

OLIVEIRA, Edvaldo José. Defesa de um Cadastro de Áreas Contaminadas no Estado de Mato Grosso. 2022. 44 f. Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de *Brownfields*) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

A existência de áreas contaminadas nos grandes centros urbanos não é uma particularidade do tempo presente e a convivência com esses locais tampouco. O que se observa ao longo dos anos é a necessidade de conhecimento da disposição dessas áreas e seus usos potenciais. Para além da complexidade inerente ao processo de investigação e confirmação da contaminação em uma área, a gestão dos espaços contaminados é inexistente se caso a omissão do poder público seja a tônica dominante, sem ação do poder público não há instrumentos de gestão em execução. As orientações normativas existentes no Brasil conferem ao Órgão de Controle Ambiental a competência quanto a criação de um cadastro de áreas contaminadas. A Resolução CONAMA nº 420/2009 (Brasil, 2009) determina critérios e valores orientadores de referência de qualidade, de prevenção e de investigação do solo e valores de investigação para águas subterrâneas, esta resolução estabelece também a necessidade de o órgão de controle ambiental definir valores orientadores de qualidade para substâncias naturalmente presentes no solo. No estado de Mato Grosso, unidade da federação com desempenho singular no agronegócio, a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) possui algumas iniciativas na intenção de se compreender as áreas contaminadas. Em específico acerca da existência de lixões e as contaminações contempladas no âmbito do Programa P2R2 referentes a acidentes ambientais com veículos pesados, a SEMA possui instrumentos de gestão por meio de documentação orientativa. Quando se atenta a questões inerentes ao desenvolvimento urbano e as necessidades estruturais necessárias para ampliação da ocupação do solo, tem-se cenários de incertezas ao que tange as condições ambientais adequadas. No município de Cuiabá-MT, capital do estado, e em toda a baixada cuiabana, são documentados casos de contaminação do solo, da água e do recurso pesqueiro, contudo, inexistente um cadastro de áreas contaminadas seja no município de Cuiabá ou no estado de Mato Grosso. Experiências executadas na América Latina com o objetivo de revitalização de áreas contaminadas podem ser o ponto de partida para a internalização da problemática desses locais. Nesse sentido, o projeto piloto executado na Operação Urbana Consorciada da região da Mooca-Vila Carioca em São Paulo-SP documentou uma série de ações realizadas para garantir a participação e o engajamento dos entes relacionados ao problema em tela. A SEMA-MT dispõe de um ambiente virtual com ferramentas de informações geográficas, corpo técnico com relevância na qualidade analítica, iniciativas isoladas e possibilidade de aplicação de metodologias eficientes. O estado de Mato Grosso possui os instrumentos, habilidades e urgências necessárias a criação de um cadastro de áreas contaminadas, e o município de Cuiabá se porta como projeto piloto potencial para a identificação, diagnóstico e intervenção nessas áreas, seja pelo histórico de contaminação contido nas publicações científicas ou pelas alternativas tecnológicas implantadas em atendimento às políticas de transparência pública.

Palavras-chave: Áreas Contaminadas. Solos (investigação). Gestão de Áreas Contaminadas (GAC).

ABSTRACT

OLIVEIRA, Edvaldo José. Defesa of a Register of Contaminated Areas in the State of Mato Grosso. 2022. 44 p. Monografia (MBA em Gestão de Áreas Contaminadas, Desenvolvimento Urbano Sustentável e Revitalização de *Brownfields*) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

The existence of contaminated areas in large urban centers is not a particularity of the present time, nor is the coexistence with these places. What has been observed over the years is the need to know the layout of these areas and their potential uses. In addition to the inherent complexity of the investigation process and confirmation of contamination in an area, the management of contaminated spaces may be non-existent if the omission of the public power is the dominant tone. Existing normative guidelines in Brazil give the Environmental Control Agency the authority to create a registry of contaminated areas. CONAMA Resolution No. 420/2009 (Brazil, 2009) determines criteria and guiding values of reference for quality, prevention and investigation of the soil and investigation values for groundwater, this resolution also establishes the need for the environmental control body establish guiding quality values for substances naturally present in the soil. In the state of Mato Grosso, a unit of the federation with a unique performance in agribusiness, the Secretary of the Environment (SEMA) has some initiatives with the intention of understanding the contaminated areas. Specifically about the existence of dumps and the contamination covered by the P2R2 Program referring to environmental accidents with heavy vehicles, SEMA has management tools through guidance documentation. When considering issues inherent to urban development and the structural needs necessary to expand land use, there are scenarios of uncertainty regarding adequate environmental conditions. In the city of Cuiabá-MT, capital of the state, and in the entire Baixada Cuiabana, cases of soil, water and fishing resource contamination are documented, however, there is no record of contaminated areas either in the municipality of Cuiabá or in the state of Mato Grosso. Experiences carried out in Latin America with the objective of revitalizing contaminated areas can be the starting point for the internalization of the problem of these places. In this sense, the pilot project carried out in the Consortium Urban Operation of the Mooca-Vila Carioca region in São Paulo-SP documented a series of actions taken to ensure the participation and engagement of entities related to the problem at hand. SEMA-MT has a virtual environment with geographic information tools, technical staff with relevance in analytical quality, isolated initiatives and the possibility of applying efficient methodologies. The state of Mato Grosso has the tools, skills and urgencies necessary to create a registry of contaminated areas, and the municipality of Cuiabá is a potential pilot project for the identification, diagnosis and intervention in these areas, either because of the contamination history contained in the scientific publications or the technological alternatives implemented in compliance with public transparency policies.

Keywords: Contaminated Areas. Soils (prospection). Management of Contaminated Areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico evidenciando a evolução do número de publicações acerca de Contaminação em Cuiabá.....	15
Figura 2 - Alocação de Autos de Infração emitidos pela SEMA-MT no município de Cuiabá-MT.....	24
Figura 3 - Licença de Operação emitida pelo setor de ativo de serviços da SEMA-MT no município de Cuiabá-MT.	26
Figura 4 - Síntese de uma metodologia de criação de cadastro de áreas contaminadas.	30
Figura 5 - Em (A) tem-se a vista aérea da localização da região abrangida pela OUC Mooca-Vila Carioca e da área de intervenção do Projeto Integration; (B) Lotes avaliados na área de interesse; (C) Tipos de atividades nas áreas avaliadas; (D) Classificação ambiental dos lotes avaliados.	34
Figura 6 - Localização do Distrito industrial de Cuiabá-MT	35
Figura 7 - Dinâmica de ocupação do Distrito Industrial e adjacências no município de Cuiabá-MT.....	36
Figura 8 - Análise temporal da ocupação das áreas internas no Distrito Industrial de Cuiabá-MT.....	37
Figura 9 - Alteração no zoneamento urbano da capital do estado de Mato Grosso com modificações significativas a oeste do Distrito Industrial de Cuiabá.	38

LISTA DE SIGLAS

APPD – Área de Preservação Permanente Degradada;

BAP – Bacia do Alto Paraguai;

BTEX - benzeno, tolueno, etil-benzeno e os xilenos;

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

CMADS - Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

DDE - 2,2 bis(p-clorofenil)- 1,1-dicloroetileno, dicloro- difenil- dicloroetileno;

DDT - Dicloro-Difenil-Tricloroetano;

GAC – Gerenciamento de áreas contaminadas;

LI – Licença de Instalação;

LO – Licença de Operação;

LP – Licença Prévia;

PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos;

SAD - Secretaria de Estado de Administração;

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente;

SIMLAM - Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental;

SQI - Substância Química de Interesse;

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta;

UETG - Unidade Estratégica de Transparência e Geoinformação;

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso;

VRQ - Valores de Referência de Qualidade;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
3. JUSTIFICATIVA	13
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
5. MATERIAIS E MÉTODOS	19
5.1. Estudos preliminares	19
5.2. Amostragem de áreas potencialmente contaminadas	19
5.3. Proposição de metodologia de criação de cadastro de áreas contaminadas	19
6. PROGRAMAS E ATUAÇÕES DOS ÓRGÃO AMBIENTAIS NO MATO GROSSO..	20
7. INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ	23
8. CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS.....	28
9. ESTUDO DE CASO: OPERAÇÃO URBANA MOOCA-VILA CARIOCA.....	32
10. ORIENTAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE UM CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS	35
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. INTRODUÇÃO

A utilização de espaços urbanos pode ser comparada a um desafio, frente a inexistência de áreas livres para novas ocupações. Mesmo em face da necessidade de eliminação dos vazios urbanos é premente a atenção a áreas já utilizadas, atualmente abandonadas e potencialmente contaminadas. Conceitua-se *brownfields* uma propriedade em que a expansão, remodelação ou reutilização podem ser limitadas pela presença ou potencial presença de substâncias perigosas (EPA, 2019).

A revolução industrial atrelada ao processo de urbanização das cidades nas décadas de 50, 60 e 70 do século passado, inseriram o debate acerca da contaminação em escala global. No continente europeu, cidades como Paris, Londres e Barcelona compreenderam o dinamismo das ocupações industriais alterando o uso pretendido desses locais para atividades não industriais e incorporando estas áreas no planejamento e desenvolvimento urbano (VASQUES, 2009).

No Brasil, as propriedades urbanas devem cumprir sua função social atendendo às exigências de ordenação contidas no Plano Diretor conforme determina a Constituição Federal de 1988, contudo existe a restrição de ocupação de áreas contaminadas para moradia. Deste modo, financiadoras de loteamento tem exigido na documentação básica, estudos de passivo ambiental nos moldes do Gerenciamento de Área Contaminadas (GAC) (MARKER, 2008).

No município de Cuiabá-MT a ocupação do local onde hoje está alocado o Distrito Industrial se deu entre 1961-1990. Com a expansão do perímetro urbano, áreas que antes estavam classificadas como Zonas de Auto Impacto (ZAI) e Zonas de Expansão Urbana (ZEX) no zoneamento de 2011, foram reclassificadas para Zona de Uso Misto (ZUM) e Zona Especial Interesse Ambiental 2 (ZEIS 2), com potencial para mais de 12 mil unidades de habitação (CUIABÁ, 2011, 2015).

O Estado de Mato Grosso, embora apresente um crescimento considerável, seja em número de unidades de habitação, população residente ou ainda no consumo de materiais para emprego direto na construção civil ou em toneladas de agrotóxicos, não dispõe de um sistema de GAC. Esta situação expõe a ausência de planejamento urbano que contemple o meio ambiente saudável, previsto como direito de todos.

Os padrões de qualidade do solo não foram implementados e inexistente um cadastro de áreas contaminadas. Tal condição, não condiz com a proposta de sustentabilidade requerida pelo

mercado verde, principalmente quando se contempla a importância econômica deste estado, frente a negociação de commodities agrícolas como soja, algodão e milho.

2. OBJETIVOS

Este projeto tem por objetivo principal orientar a criação de um cadastro de áreas contaminadas no estado de Mato Grosso, tendo o município de Cuiabá como projeto piloto. Para tanto, se pretende atingir os seguintes objetivos específicos:

- Compreender a realidade das áreas contaminadas no estado de Mato Grosso com enfoque no município de Cuiabá e regiões adjacentes (baixada cuiabana);
- Reunir as publicações científicas acerca de áreas contaminadas no município de Cuiabá-MT;
- Averiguar os procedimentos orientados para o gerenciamento de áreas contaminadas pelo Órgão de Controle Ambiental;
- Propor a criação de um cadastro de áreas contaminadas;

3. JUSTIFICATIVA

As informações de áreas contaminadas para o estado de Mato Grosso não estão disponíveis para acesso público, tampouco tem-se normativas e/ou orientações técnicas acerca do cadastro de tais áreas. O estado é o maior produtor de grãos do Brasil (SAFRA, 2021) e consumiu mais de 100 toneladas de agrotóxicos movimentando mais de 40 bilhões de reais somente no ano de 2016 (MORAES, 2019).

Em análise a 136 processos de licenciamento de postos de combustíveis no município de Cuiabá-MT foram registrados 17 laudos ambientais com algum tipo de contaminação no solo ou água subterrânea (LIMA et al., 2017). Mesmo em face da disponibilidade hídrica da região a capacidade de diluição das coleções hídricas do município é classificada como ruim/péssima (BRASIL, 2017).

A Resolução CONAMA nº 420/2009 estabeleceu a competência aos órgãos ambientais dos Estados e do Distrito Federal para estabelecer Valores de Referência de Qualidade (VRQ's) para o solo (CONAMA, 2009). Para a elaboração dos VRQ's foi fixado o mês de dezembro de 2014, este prazo não foi atendido pela SEMA-MT inserindo, portanto, uma condição de desconhecimento das variáveis locais do comportamento do solo em relação aos parâmetros contidos na resolução mencionada.

Atualmente o órgão ambiental estadual possui cadastro de áreas contaminadas por lixões e acidentes ambientais com veículos pesados. Em atividades industriais, de mineração e postos de combustíveis, o controle e monitoramento de áreas contaminadas se dá por meio do processo de licenciamento ambiental, mas, inexistente Termo de Referência que informe a metodologia de investigação de áreas contaminadas.

Este documento se justifica pela necessidade e urgência da criação de um cadastro de áreas contaminadas no estado de Mato Grosso. Os múltiplos usos do solo e recursos hídricos do estado considerado celeiro da América do Sul, alocado entre os biomas Cerrado, Pantanal e Amazônia e fruindo de todos os serviços ecossistêmicos prestados, enseja responsabilidade na gestão de seu território.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um pote de ouro e mercúrio, desta forma era definida a Lagoa dos Padres no município de Poconé que abrigava mais de 300.000 m³ de rejeito de mineração (VEIGA, 1991). A relação próxima com a queima de mercúrio nas casas sempre foi atividade cotidiana para os que se dispuseram a compor o perímetro urbano das cidades existentes nas imediações do município de Cuiabá.

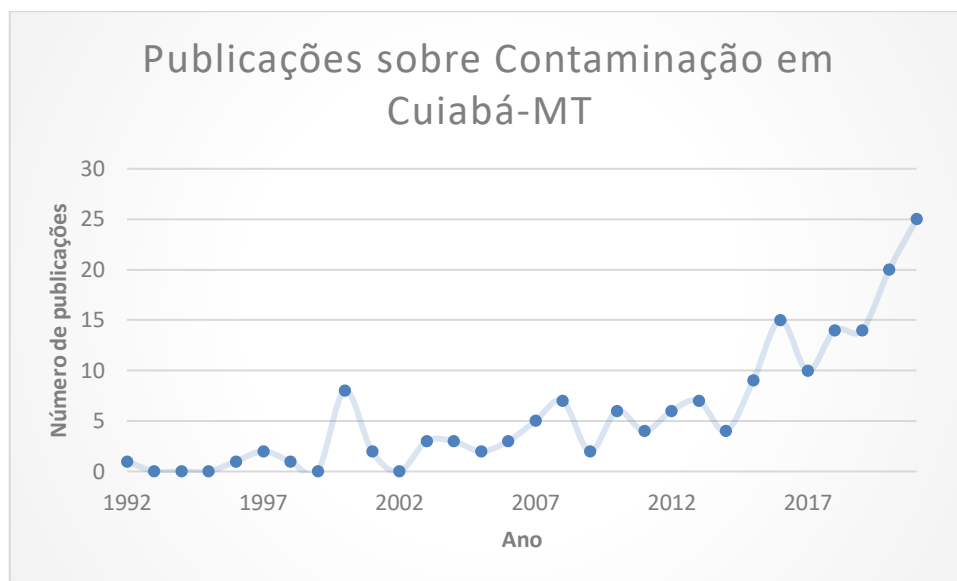
O período extrativista de ouro e consequente utilização de mercúrio na baixada Cuiabana remonta os anos de 1700. Embora sejam reconhecidas ao menos duas fases exploratórias, foi na década de 1990 que cerca de 10 milhões de toneladas de ouro eram comercializadas por ano (VEIGA, 2002).

O protagonismo do estado de Mato Grosso em relação a exploração de minério de ouro e beneficiamento com o uso de mercúrio pode ser observado pela assinatura química de metil mercúrio impregnada em estruturas capilares de comunidades ribeirinhas da Baixada Cuiabana. Cerca de 129 homens e mulheres maiores de 17 anos que vivem da pesca, moradores de comunidades ao longo do rio Cuiabá, foram submetidos a exames neuropsicológicos e de concentração de mercúrio no cabelo.

O nível de exposição ao mercúrio foi determinado por espectrofotometria e a forma de ingresso dessa substância se deu pela ingestão de peixes. As concentrações anômalas nos níveis de mercúrio foram associadas a alterações de desempenho em testes de velocidade, aprendizado e memória também foram danificados pela exposição ao mercúrio (YOKOO et al 2003).

Em uma análise cientométrica utilizando a expressão “CONTAMINATION” AND “CUIABA” na plataforma *ScienceDirect*, tem-se que nos últimos vinte e cinco anos as publicações científicas aumentaram em mais de 1.000%. Para tanto foram consideradas aqueles referentes as Ciências ambientais, Ciência da Terra e Planetária e Agricultura e Ciência Biológica (figura 1).

Figura 1 - Gráfico evidenciando a evolução do número de publicações acerca de Contaminação em Cuiabá



Fonte: ScienceDirect¹.

A existência de um debate científico acerca da contaminação no município de Cuiabá pode ser também observada pela diversificação das formas de contaminação. Se em um primeiro momento, o mercúrio era a Substância Química de Interesse (SQI) responsável pelas alusões quanto a potencial contaminação, o avançar dos estudos científicos possibilitou o entendimento de novos contaminantes.

Equipamentos públicos e privados necessários ao processo de urbanização propiciam as condições necessárias para atendimento da função social da propriedade ao passo que atuam como significativo tensor ambiental. A gestão de resíduos urbanos, ainda que dada a destinação correta, estão sujeitos a vieses locais de adequabilidade dos processos e ambientes regionais. Neste sentido pontua-se a utilização de cemitérios e aterros sanitários, condição intrínseca para o crescimento das cidades.

Em análise a dois cemitérios no município de Cuiabá-MT constatou-se o aumento da condutividade elétrica bem como a concentração de sólidos totais dissolvidos nas águas subterrâneas das imediações. Não menos importante, a ocorrência de *Salmonella* nas águas dos dois cemitérios analisados se apresenta como contaminação de potencial efeito na saúde da população (MIGLIORINI et al 2006).

¹ Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/>. Acesso em 20 dez. 2021.

Retomando aos preceitos das condições intrínsecas dos equipamentos públicos, no município de Cuiabá o aterro sanitário está situado em um divisor de águas de duas sub-bacias hidrográficas, mananciais de captação para abastecimento público. A bacia hidrográfica do Ribeirão da Ponte ou Lipa e a bacia hidrográfica do Rio Coxipó.

Com ao menos 5 Autos de Infração emitidos pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o local explicita a realidade dos conflitos ambientais e as diferentes formas de uso pretendidas. Análises geofísicas integrando método eletromagnético indutivo e Radar de Penetração no Solo (GPR) identificaram potencial contaminação no subsolo da área do aterro e de modo mais intenso nas lagoas de chorume. Células impermeabilizadas também apresentaram valores altos de condutividade, sugerindo uma impermeabilização não efetiva e concomitante percolação de chorume para o subsolo (LAUREANO, 2008).

Em levantamento realizado por ocasião do Plano Estadual de Resíduos Sólidos-PERS em março de 2021 foi evidenciada a produção de aproximadamente 400 mil toneladas por ano de resíduo urbano em Cuiabá. Noutro diapasão nenhum dos 14 municípios que integram a Região de Cuiabá possuem Estação de Transbordo. Coleta seletiva e associações ou cooperativas ocorre em número inferior a quantidade de municípios que compõem a região (MODESTO FILHO et al 2021).

Uma região cercada por planaltos como a Baixada Cuiabana, que se beneficia da sua posição hidrográfica, contudo sobre a tônica da necessidade de controle de enchentes e concomitante necessidade de geração de energia, foi construído um barramento no rio Manso, afluente do Rio Cuiabá situado a montante do município. A barragem possui aproximadamente 73 metros de altura, construída com cascas de enrocamento e um núcleo compactado de solo, concluída no ano de 2010 (FERREIRA et al 2021).

Com o objetivo de mensurar as modificações ambientais num cenário anterior e posterior a confecção do barramento do rio Manso, foram coletadas amostras de solo, água e peixes para análises. O estudo concluiu que houve alteração na disponibilidade de oxigênio na água e aumento das concentrações de carbono orgânico, também foi observado aumento na concentração de mercúrio em peixes classificado como ameaça a saúde da população dependente da pesca (HYLANDER et al 2006).

O recurso pesqueiro no município de Cuiabá é fonte de sustento de inúmeros trabalhadores, moradores ou não das comunidades ribeirinhas. A tradição cultural local também se expressa

através da culinária rica em pescados como o Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o Pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Uma análise molecular da qualidade dos peixes comercializados no município de Cuiabá encontrou sequências de DNA de bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., *Escherichia coli* e *Shigella*. A alta contração de bactérias no tecido muscular dos peixes acelera a deterioração e aumenta o risco de infecção e intoxicação alimentar resultando na redução da qualidade do produto (PASTRO et al, 2018).

O estado referência em commodities agrícolas, após a proibição do uso de agrotóxicos organoclorados, armazenou irregularmente a céu aberto o excedente de DDT no município de Várzea Grande-MT, cidade conurbada a Cuiabá. De acordo com Villa et al. (2006), as concentrações foram maiores em amostras coletadas próximo a superfície, entre 30-40 cm de profundidade, com valor máximo de 440 mg/kg. Em maior profundidade, tal como 90-100 cm os valores máximos de DDT alcançaram 180 mg/kg.

Os resultados encontrados demonstram uma leve movimentação do contaminante para camadas mais profundas do solo, ao passo que não se pode desconsiderar a volatilização como principal processo de dissipação do DDT. Os valores apresentados no referido trabalho representam risco potencial de contaminação do aquífero existente.

Entre os anos de 2011 e 2012 foram coletadas amostras de sedimento de fundo de rio na bacia hidrográfica do rio Cuiabá. O trabalho objetivou avaliar a presença dos pesticidas atrazina, cipermetrina, clorpirifós, endossulfam, lambda-cialotrina, malationa, metolacoloro, metribuzim, parariona metílica, permetrina e trifuralina. Nos meses de agosto e setembro de 2011 e janeiro, fevereiro, abril e julho de 2012 foram obtidas concentrações com pico máximo em 79,3 µg/kg. Tal resultado evidencia o potencial de transporte de pesticidas desempenhado pelos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Cuiabá (POSSAVATZ et al 2004).

A análise de amostras de leite humano (colostró) de 32 mulheres que realizaram parto no Hospital Geral Universitário Júlio Müller em Cuiabá apresentou resultado temeroso quanto as concentrações de pesticidas. Todas as amostras acusaram contaminação por agrotóxicos DDE e Lindano, aproximadamente em 97% das amostras foi detectado DDT. Os compostos Aldrin e Heptacoloro estiveram presentes em cerca de 10% das amostras analisadas. O estudo ainda revelou que o DDT foi metabolizado em DDE no corpo dessas mulheres (OLIVEIRA & DORES, 1998)

Cientes das inúmeras exposições de contaminação potencial, deve-se considerar também a existência dos postos de gasolina. Foram analisados 136 processos de licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, em 17 foram apresentados e constatados contaminantes referentes ao composto BTEX entre outros. Apenas 8 postos promoveram alguma forma de remediação da área contaminada utilizando técnicas de atenuação natural, extração multifásica e bombeamento (LIMA et al 2017). Não existe qualquer política estadual que execute a transparência de informações sobre as áreas contaminadas.

Como se observa, a etapa de beneficiamento de ouro em garimpos, bem como a ingestão de peixes contaminados, tem proporcionado fenômenos de biomagnificação aos usuários das bacias hidrográficas do Mato Grosso. A alta concentração de bactérias nos tecidos musculares do recurso pesqueiro, concomitante ao aumento da concentração de mercúrio nos peixes consumidos na baixada cuiabana, instala uma evidência da condição de vulnerabilidade do ambiente.

O aumento da concentração de sólidos totais dissolvidos nas águas subterrâneas de cemitérios, presença de *Salmonella* adicionado a problemática do descarte de resíduos sólidos notadamente contaminante de duas bacias hidrográficas da capital do estado corroboram a afirmação contida no parágrafo anterior. Nesta tônica, altas concentrações de agrotóxicos em cursos d'água e no leite materno expõe a urgência na adoção de medidas mitigadoras e compensatórias.

Deve-se atentar ainda a quantidade irrisória de postos de gasolina que promoveram remediação em suas áreas. Atrelado a este fator, a indisponibilidade de consulta eficiente que permita saber as reais condições de instalação de postos de combustíveis não colabora com os preceitos almejados de transparência e participação pública da comunidade na tomada de decisões.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Estudos preliminares

Foram reunidos o maior número de referências bibliográficas publicadas em revistas indexadas através do Portal Periódicos da CAPES. A busca foi concentrada em artigos científicos, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de cursos de graduação que contenham afinidade aos objetivos propostos.

O uso de ferramentas de georreferenciamento foi necessário para a compreensão dos limites do município de Cuiabá-MT, onde foram alocadas as licenças, outorgas e áreas embargadas. Para tanto, dados disponíveis no Portal Transparência da Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA do estado de Mato Grosso foram utilizados.

5.2. Amostragem de áreas potencialmente contaminadas

Foi realizado o procedimento adotado pela SEMA para gerenciamento de áreas contaminadas. Esta atividade se deu a partir de questionamentos a Ouvidoria Geral do Estado a Unidade Estratégica de Transparência e Geoinformação - UETG, através da C.I. n.º 0323/Ouvidoria/SEMA/2021, Protocolo SAD nº 362612/2021.

A série histórica de ocupação do Distrito Industrial de Cuiabá e seu entorno foi analisada a luz das legislações de uso do solo do município. O potencial de adensamento populacional da área foi um critério utilizado para a implantação de um projeto piloto de GAC.

5.3. Proposição de metodologia de criação de cadastro de áreas contaminadas

A Operação Urbana Consorciada da região da Mooca-Vila Carioca foi utilizada como experiência propositiva de replicação para a criação de um cadastro de áreas contaminadas. A Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Cidade de São Paulo (2012) obteve resultados satisfatórios contemplando as etapas de: (i) Cadastro de terrenos com potencial de revitalização;

(ii) Desenvolvimento de estratégia de comunicação e participação; (iii) Difusão e sustentabilidade; (iv) Networking e troca de experiências;

6. PROGRAMAS E ATUAÇÕES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS NO MATO GROSSO

A Resolução CONAMA 420 apresenta os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas. Neste documento está designado ao órgão ambiental estadual a competência da ampla publicidade e comunicação da situação da área ao proprietário, ao possuidor, ao cartório e ao cadastro imobiliário das prefeituras (CONAMA, 2009).

O Projeto de Lei 2.732 de 2011, cujo substitutivo foi aprovado em outubro de 2021 na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – CMADS da Câmara dos Deputados, cria o Cadastro Nacional de Áreas Contaminadas e Reabilitadas. E determina como competência do órgão ambiental a promoção da comunicação de risco após a declaração da área como contaminada por meio do Cadastro Nacional de Áreas Contaminadas (BRASIL, 2021).

Em um compilado inédito publicado em 2016, foi realizado estudo nos órgãos licenciadores em âmbito federal, estadual e do Distrito Federal acerca do levantamento das informações dos processos de licenciamento ambiental. No estado de Mato Grosso dentre as principais dificuldades encontradas pelo órgão no processo de licenciamento ambiental, foi pontuado a identificação e gerenciamento de áreas contaminadas (BRASIL, 2016).

O Regimento Interno da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) do estado de Mato Grosso atribui a Gerência de Gestão de Resíduos Sólidos a competência de gerenciar as informações de mapeamento de áreas contaminadas e/ou degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos (MATO GROSSO, 2020). Este mesmo documento postula que a Coordenadoria de Monitoramento da Água e do Ar é a responsável pela avaliação de documentos referentes a qualidade da água e do solo em relação a contaminação por substâncias tóxicas tais como pesticidas, combustíveis, metais pesados e Poluentes Orgânicos Persistentes.

Devido a indisponibilidade de tal cadastro no portal da SEMA-MT procedeu-se consulta a ouvidoria do estado questionando se existe um cadastro de áreas contaminadas do estado de

Mato Grosso junto a SEMA. A manifestação foi registrada sob o protocolo 295999, tendo gerado o Protocolo SAD 362612/2021. Em resposta a chefia da Unidade Estratégica de Transparência e Geoinformação-UETG/SEMA-MT informou que:

“(…)

A SEMA-MT possui cadastro de áreas contaminadas por lixões e acidentes ambientais com veículos pesados (no âmbito do P2R2).

(…)

Atividades passíveis de licenciamento, o controle e monitoramento de áreas contaminadas se dá por meio do processo de licenciamento, através das vistorias técnicas e relatório de monitoramento já previstos na legislação ambiental.

Em caso de alguma contaminação é feito o acompanhamento dos processos de mitigação da área. No caso de desativação/desmobilização do empreendimento é solicitado o plano de ação referente ao estudo de passivo ambiental na área, sendo que essas informações, quando necessárias, estão contidas em cada processo de licenciamento.

O cidadão poderá acessar os empreendimentos licenciados por meio da ferramenta GEOPORTAL e do SIMLAM.

(…)”

O Programa Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Químicas (P2R2) refere-se a um plano que se pretende ser de gestão descentralizada, visando o atendimento a legislação (BRASIL, 2004). Este plano possui enfoque preventivo e corretivo e em Mato Grosso a comissão estadual é formada pela SEMA, Polícia Rodoviária Federal (PRF), Corpo de Bombeiro Militar, Secretaria de Estado de Saúde (SES), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Vice-Governadoria e a Defesa Civil do Estado, entre outras empresas privadas.

O Projeto P2R2 visa identificar, caracterizar e mapear áreas/atividades que, efetiva ou potencialmente, apresentem risco de ocorrência de acidentes de contaminação ambiental, decorrente de atividade que envolvam produtos químicos e populações expostas. Foram cadastrados 64 municípios contemplando aqueles contidos na Bacia do Alto Paraguai (BAP) e os municípios de Sinop, Tangará da Serra, e Pontes e Lacerda. Foi definido o grau de risco ambiental considerando atividades potencialmente impactantes dos sítios frágeis/vulneráveis, histórico de acidentes e unidade de resposta (SEMA, 2021).

Ainda em questionamento a Gerência de Gestão de Resíduos Sólidos acerca da existência de um cadastro de áreas contaminadas no estado de Mato Grosso, foi sugerida a consulta ao Portal Transparência da SEMA. Nesta ocasião foi mencionado o levantamento de todos os lixões do estado, áreas potencialmente contaminadas, que foi realizado pela Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT no contexto do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

A gerência afirmou a inexistência de um termo específico para gerenciamento de áreas contaminadas no estado de Mato Grosso, contudo mencionou a Orientação Técnica nº 03/CPLRS/SUIMIS/SEMA/MT. Este documento objetiva a elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas por Resíduos Sólidos ou outros materiais contaminantes.

7. INSTRUMENTOS DE GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ

Considerando-se a indicação da chefia da UETG/SEMA-MT de consulta ao portal transparência por meio do Geoportal da SEMA e do Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental-SIMLAM² foi empreendida busca nesses sistemas. A SEMA-MT dispõe de um portal transparência³ consideravelmente intuitivo e com possibilidades de conexão via *Web Map Service-WMS*⁴ que permite o uso das informações contidas no portal transparência diretamente em softwares da plataforma de Sistemas de Informações Geográficas-SIG, também é possível baixar as informações em formato *shapefile*⁵.

Considerando que o correto funcionamento de atividades potencialmente poluidoras é precedido por um processo de licenciamento que culminou na emissão da Licença de Operação-LO, foi estabelecido este filtro para o entendimento das licenças emitidas no município de Cuiabá. Ao todo foram emitidas 500 LO entre os anos de 2006 e 2021, desses títulos apenas 86 encontram-se com licença válida, ou seja, 17% das LO existentes no SIMLAM estão regulares. A documentação disponibilizada não permite compreender que tipo de empreendimento licenciado.

Com o mesmo molde de busca, mas objetivando o conhecimento de Autos de Infração-AI emitidos, chegou-se ao número de 412 para o município de Cuiabá-MT entre os anos de 1998 e 2021 (figura 2). Também não é possível compreender qual empreendimento gerou o AI observado, contudo, observa-se que apenas 17 AI estão regulares quanto a data de validade, ou seja, 4% estão dentro da validade.

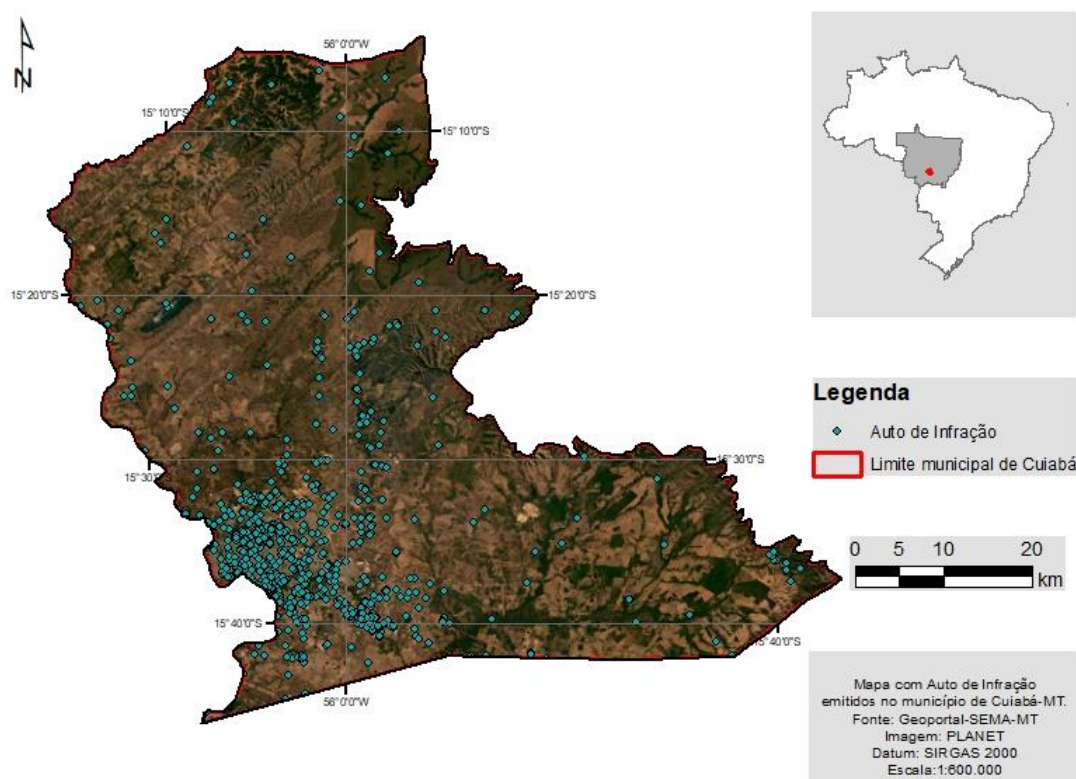
² <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/sistemas/simlam>

³ <https://geoportal.sema.mt.gov.br/#/>

⁴ <https://geo.sema.mt.gov.br/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&authkey=541085de-9a2e-454e-bdba-eb3d57a2f492&request=GetCapabilities>

⁵ <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/sistemas/simgeo#>

Figura 2 - Alocação de Autos de Infração emitidos pela SEMA-MT no município de Cuiabá-MT.



Fonte: GEOPORTAL-SEMA⁶.

Ainda em atenção ao disponibilizado no SIMLAM estabeleceu-se o critério de busca Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental para Recuperação de Áreas Degradadas-TAC para o município de Cuiabá-MT. A pesquisa retornou 47 resultados TAC's emitidos entre os anos de 2002 e 2014. Desse total apenas 20 processos estão com data de validade vigente, ressalta-se que em busca unitária pelo número de processo, observou-se que todos referem-se a desmatamento em Área de Preservação Permanente Degradada-APPD, geralmente não alocadas em perímetro urbano.

Foi realizada consulta a ouvidoria geral do município de Cuiabá questionando a existência de um cadastro de áreas contaminadas e os procedimentos adotados para intervenção e reabilitação dessas áreas. A manifestação submetida foi cadastrada sob o número 000.137 / 2022 não foi respondida e questiona ainda se ocorre a exigência de investigação de área

⁶ Disponível em: <<https://geoportal.sema.mt.gov.br/#/>>. Acesso em 13 nov. 2021.

contaminada para instalação de indústria ou loteamento, bem como solicita descrição do gerenciamento de postos de combustíveis.

Diante da impossibilidade de obtenção das áreas contaminadas no município de Cuiabá e em todo o estado de Mato Grosso, foi observada a experiência do estado de São Paulo. O referido estado possui atualmente 6.434 áreas cadastradas em diferentes estágios do Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Nestas áreas o grupo contaminante mais presente refere-se aos combustíveis automotivos onde a atividade de Posto de Combustível é responsável por 70% das áreas cadastradas (CETESB, 2020).

No estado de Mato Grosso o licenciamento de postos de combustíveis é realizado pela SEMA e regido pelo (i) Termo de Referência Padrão 167/SUIMIS/SEMA-MT, que tem como objetivo a obtenção da Licença Prévia (LP); (ii) Termo de Referência Padrão 168/SUIMIS/SEMA-MT, que objetiva a Licença de Instalação (LI) e (iii) Termo de Referência Padrão 169/SUIMIS/SEMA-MT para obtenção da Licença de Operação (LO) para Postos Revendedores, Postos de Abastecimentos, Instalações de Sistemas Retalhistas, Postos Flutuantes, Bases de Combustíveis e Gás Natural Veicular (GNV).

Durante a etapa de obtenção da LP entre os Estudos, Planos Projetos e Programas Ambientais devem conter no mínimo:

“(…)

3.14 Caracterização do corpo receptor dos efluentes líquidos, caso for um manancial hídrico, com apresentação de um boletim de análises físico-químicas e bacteriológicas, com a respectiva vazão (período de estiagem);

(…)

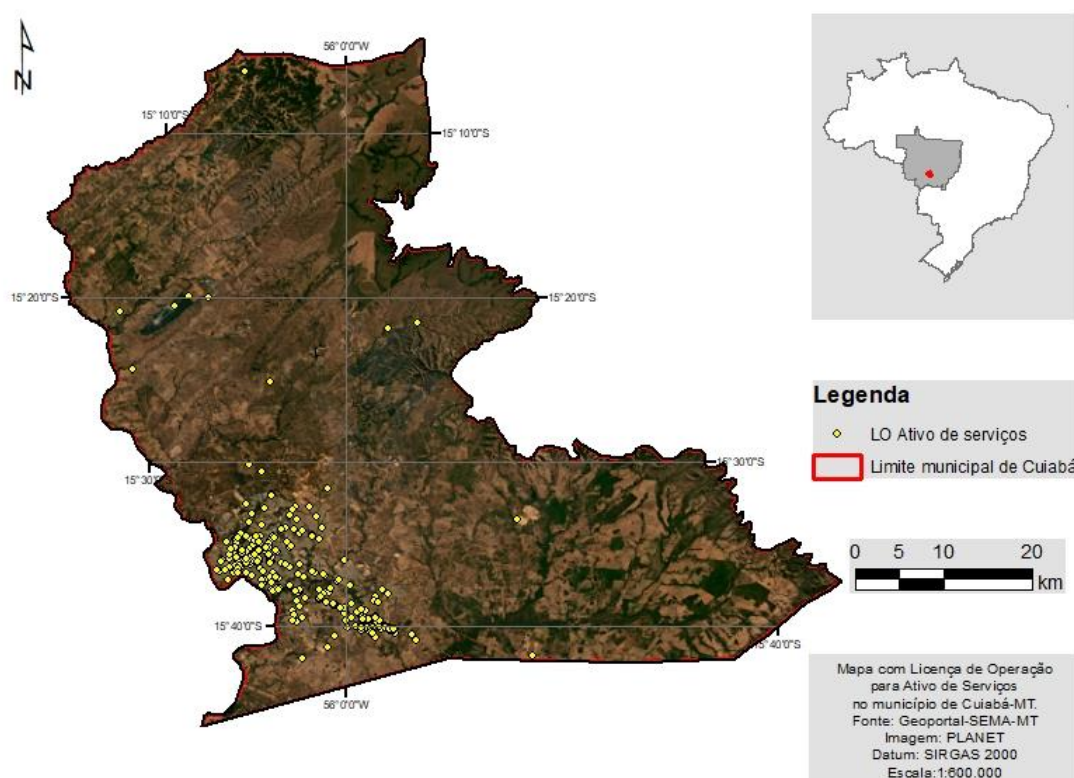
3.17 Classificação da área do entorno dos estabelecimentos que utilizam o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustível (SASC) e enquadramento deste sistema, conforme NBR 13786 e/ou a que vier a substituí-la; 3.1.8 Caso o terreno já tenha abrigado atividades similares no passado, o empreendedor deverá efetuar investigações, em conformidade com as Normas Técnicas NBR 15515-1, NBR 15515-2 e NBR 15515-3 “Passivo Ambiental em solo e água.”;

(…)”

Quando da obtenção de LO deve ser apresentado a “localização e o perfil construtivo individual dos poços de monitoramento, quando adotados, e indicar os equipamentos de medição a serem empregados”. Desta forma tem-se todo o rito do licenciamento ambiental para Postos de Gasolina do estado de Mato Grosso.

Na intenção de se verificar onde estão os postos de combustíveis do município de Cuiabá utilizou-se o arquivo em formato *shapefile* das LO's concedidas. LO de postos são emitidas pelo setor de ativo de serviços, deste modo filtrou-se apenas as licenças cujo setor de emissão é o de Ativo de Serviços (figura 3).

Figura 3 - Licença de Operação emitida pelo setor de ativo de serviços da SEMA-MT no município de Cuiabá-MT.



Fonte: GEOPORTAL-SEMA⁷.

⁷ Disponível em: <<https://geoportal.sema.mt.gov.br/#/>>. Acesso em 13 nov. 2021.

Foram obtidas um total de 360 LO's por ativo de serviços que se localizam concentradas no perímetro urbano de Cuiabá-MT. Ainda que os empreendimentos de abastecimento de combustível estejam contemplados nos filtros utilizados, não foi possível individualizar somente o grupo de postos de combustível.

8. CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS

O objetivo de um cadastro de áreas contaminadas está contido no mérito do tema em questão, independente da forma como ele será representado. Deste modo, ferramentas de representação geoespacial devem ter seu uso encorajado para a apresentação dos resultados de um cadastro de áreas contaminadas. Mapas interativos, animações virtuais, mapas tridimensionais e demais formatos de produtos gráficos são essenciais para a compreensão do espaço analisado.

Ao final de um levantamento de áreas contaminadas deve-se ter a qualificação dos espaços analisados considerando três cenários, a saber, (i) áreas contaminadas; (ii) áreas com suspeita de contaminação e (iii) áreas com potencial de contaminação. Estas áreas devem ser classificadas quanto a urgência de necessidade de intervenção, este ranking deve ser estabelecido considerando critérios pertinentes a área analisada.

Ao poder executivo municipal ou a secretaria delegada deve ser solicitada a escolha da área a ser avaliada quanto a contaminação. A menção ao poder municipal promove a autonomia do município ao passo em que considera o conhecimento empírico escasso, existente neste poder. Sugere-se que a área selecionada esteja relacionada a atividades industriais, com facilidade de acesso a transportes de média e alta capacidade.

Aos *stakeholders* são delegadas as funções seguintes de obtenção, sistematização e divulgação dos dados e resultados. *Stakeholders* serão considerados neste documento como o poder executivo, poder legislativo, autoridades estaduais e municipais, ministério público, comunidade, sindicatos, entidades patronais, ambientalistas, entidades religiosas, clientes, funcionários enfim, todos os envolvidos com a área selecionada e o objetivo proposto. Aos *stakeholders* devem ser fornecidas informações adequadas e constantes, sobre as etapas de desenvolvimento do projeto de maneira inclusiva e efetiva consideração.

O levantamento bibliográfico deve ser realizado contemplando as informações disponíveis em cartórios de registro de imóveis, secretarias municipais, estaduais de meio ambiente, cultura, infraestrutura. Imagens de satélite, fotos aéreas e cartas topográficas devem ser utilizadas para compreensão do espaço analisado.

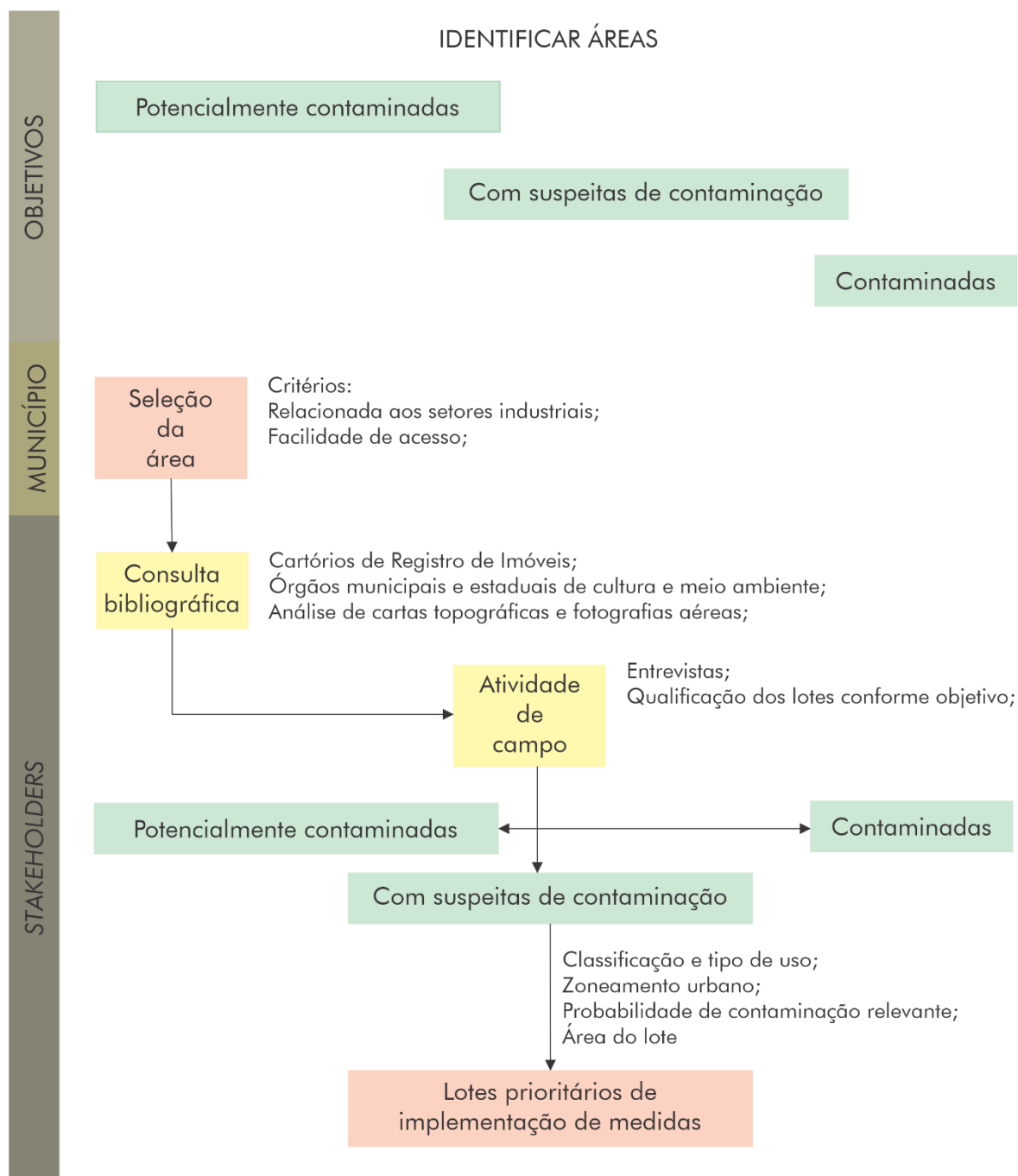
Durante o levantamento bibliográfico deve-se atentar as áreas mais prováveis de existência de contaminação para que o trabalho em campo seja orientado a partir de ordem de

potencialidades. Na etapa de vistoria devem ser coletadas as informações primárias necessárias, bem como a conferência de regiões potencialmente contaminadas identificadas no acervo documental. Entrevistas também devem compor a documentação da etapa de campo, informações sobre setores de fábrica, localidades das instalações podem ser fundamentais na classificação dos lotes.

Ao final da etapa de campo os dados devem ser sistematizados resultando na classificação de cada lote como (i) área contaminadas; (ii) área com suspeita de contaminação e (iii) área com potencial de contaminação. Considerando critérios como a (i) classificação e tipo de uso onde as áreas não utilizadas ou subutilizadas são priorizadas; (ii) classe do zoneamento urbano, onde zonas de especial interesse ambiental ou especial preservação cultural podem ser priorizadas; (iii) probabilidade de contaminação relevante que contemple o tipo de atividade desenvolvida, época e duração da atividade, tamanho do lote onde os maiores devem ser priorizados, evidências visuais de contaminação, tipo de contaminante esperado e restrição ao uso de águas subterrânea.

Após as etapas anteriormente descritas tem-se um cadastro de áreas contaminadas com um *ranking* de lotes para a implementação de medidas de intervenção (figura 4). Os produtos cartográficos elaborados podem ser carta de prioridade de estudos contemplando necessidade de detalhamento na avaliação preliminar e prioridades para investigação confirmatória. Mapa de lotes avaliados e tipologia de uso das áreas avaliadas como novo uso, não utilizado, subutilizado e utilizado. Mapas de tipos de atividades nas áreas avaliadas e a classificação ambiental dos lotes avaliados são importantes ferramentas para compreensão dos resultados de um cadastro de áreas contaminadas.

Figura 4 - Síntese de uma metodologia de criação de cadastro de áreas contaminadas.



Fonte: Compilação do autor⁸.

O cadastro de áreas contaminadas deve sempre ampliar os espaços de participação da população na tomada de decisão em questões urbanísticas e ambientais. Nesta tônica a

⁸ Elaboração do fluxograma a partir da experiência contida no estudo de caso descrito no projeto piloto Mooca-Vila Carioca.

consideração do uso pretendido ao longo do processo de avaliação do cadastro é relevante. A apresentação e discussão de experiências de revitalização de espaços degradados, recuperação de solos contaminados e recuperação de prédios abandonados deve encontrar espaço quando da ocorrência da criação de cadastro de áreas contaminadas.

Projeto pilotos desenvolvidos em Chihuahua e Guadalajara no México, Bogotá na Colômbia, Quito no Equador e São Paulo no Brasil somam mais de 7 mil hectares de áreas urbanas revitalizadas. Troca de experiências com projetos desenvolvidos na América Latina pode ser atividade formativa necessária e eficiente para a autonomia dos órgãos responsáveis. (SVMA, 2012).

9. ESTUDO DE CASO: OPERAÇÃO URBANA MOOCA-VILA CARIOCA

Para a proposição de um método potencial de criação de um cadastro de áreas contaminadas, experiências anteriores, executadas em outras localidades foram consideradas. A Operação Urbana Consorciada Mooca-Vila Carioca, no município de São Paulo, apresenta um dos melhores registros de criação de um cadastro de áreas contaminadas.

A região da Mooca e Vila Carioca concentra casos clássicos de contaminação ambiental no Brasil. As empresas Esso Brasileira de Petróleo, Exxon Mobil Química, Shell e Ford promoveram um intenso processo de contaminação em uma área maior que 340.000 m². Com evidências de metais pesados, hidrocarbonetos, benzeno, naftaleno, TPH, PAH, PCB's e pesticidas organoclorados como Aldrin, Dieldrin e Endrin (MELO, 2019)

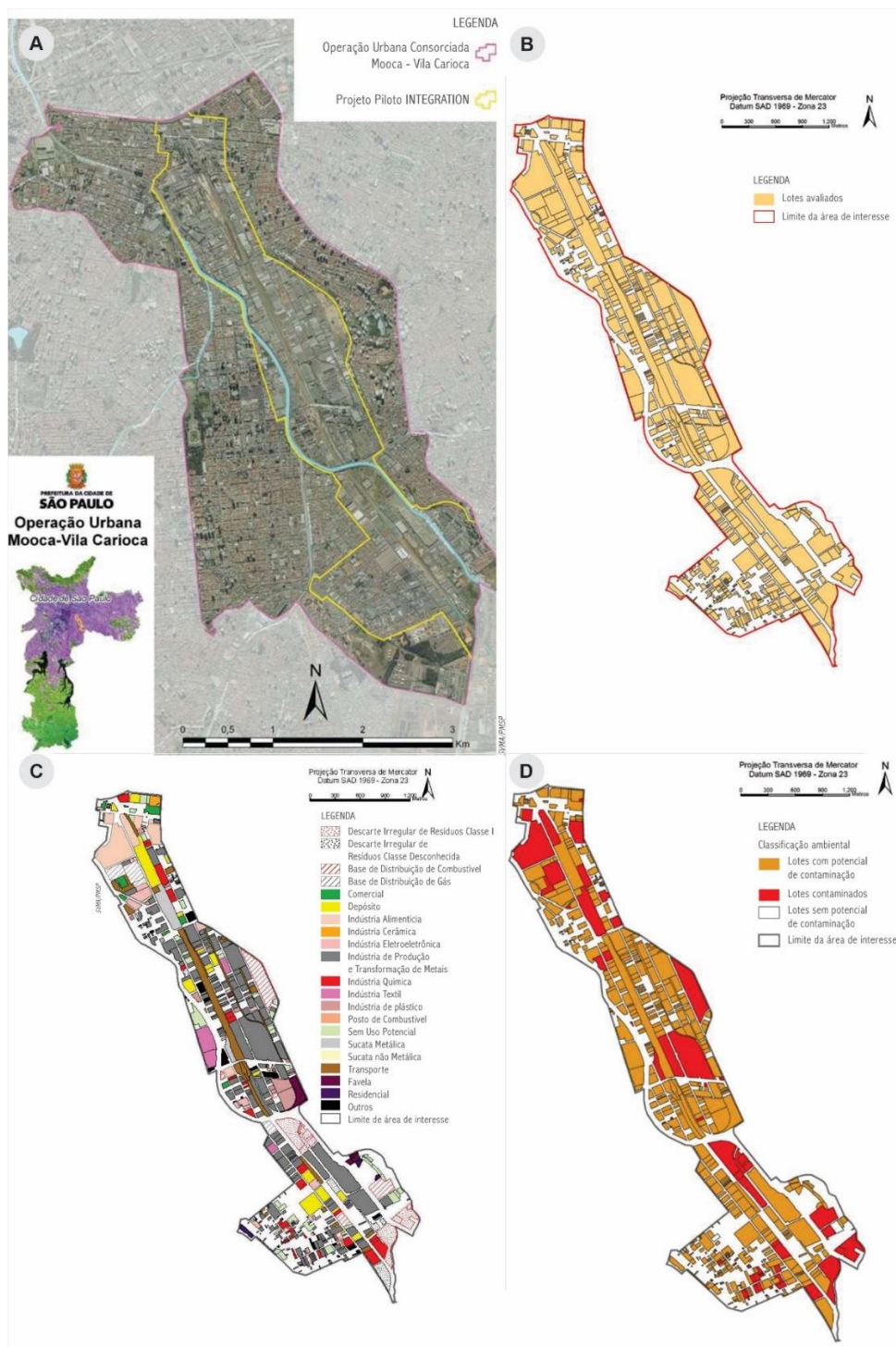
A intensa contaminação promovida durante os mais de cinquenta anos de operação das empresas afetou mais de quarenta mil pessoas e ensejou como cláusula de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) a incineração de 2.500 toneladas de solo contaminado. Há ainda registros de contaminação de água subterrânea e uso de poço tubular para abastecimento de um condomínio afetando mais de 400 famílias e devido a inexistência de um sistema de informação eficaz outras 300 famílias foram afetadas pela contaminação.

Coordenado pela cidade de Stuttgart, na Alemanha, o projeto *Integration* proporciona oportunidade de troca de experiências com cidades da América Latina para o uso racional e adequado de áreas degradadas. No âmbito do *Integration*, foi selecionada pelos técnicos da Prefeitura de São Paulo, para a intervenção prática, parte do perímetro de abrangência da Operação Urbana Consorciada Mooca-Vila Carioca, na zona leste da cidade, região historicamente ligada aos setores industriais, buscando elaborar um levantamento e cadastro do potencial de contaminação oriunda da ocupação industrial da área e identificando o potencial de reuso e revitalização futura (figura 5).

O Projeto Piloto desenvolvido na região da Mooca-Vila Carioca abordou o estado atual de GAC no município de São Paulo para a realização do cadastro de terrenos com potencial de revitalização. A reutilização das áreas contaminadas se mostrou interdependente de associação do uso potencial com as propostas urbanísticas e condições econômicas que permitam um prognóstico do desenvolvimento urbano sustentável. (SVMA,2012)

O resultado consistiu na elaboração de um inventário acerca dos lotes avaliados e as tensões e características ambientais inerentes. O documento apresenta o potencial de uso do solo em função do potencial de contaminação do lote, ao passo em que realiza a comunicação para a sociedade dos impactos avaliados. Este inventário possui função estratégica para elaboração de políticas públicas mais eficientes e subsidia Estudos de Impacto Ambiental para possíveis empreendimentos a serem instalados na região da Mooca-Vila Carioca. (SVMA, 2012)

Figura 5 - Em (A) tem-se a vista aérea da localização da região abrangida pela OUC Mooca-Vila Carioca e da área de intervenção do Projeto Integration; (B) Lotes avaliados na área de interesse; (C) Tipos de atividades nas áreas avaliadas; (D) Classificação ambiental dos lotes avaliados.



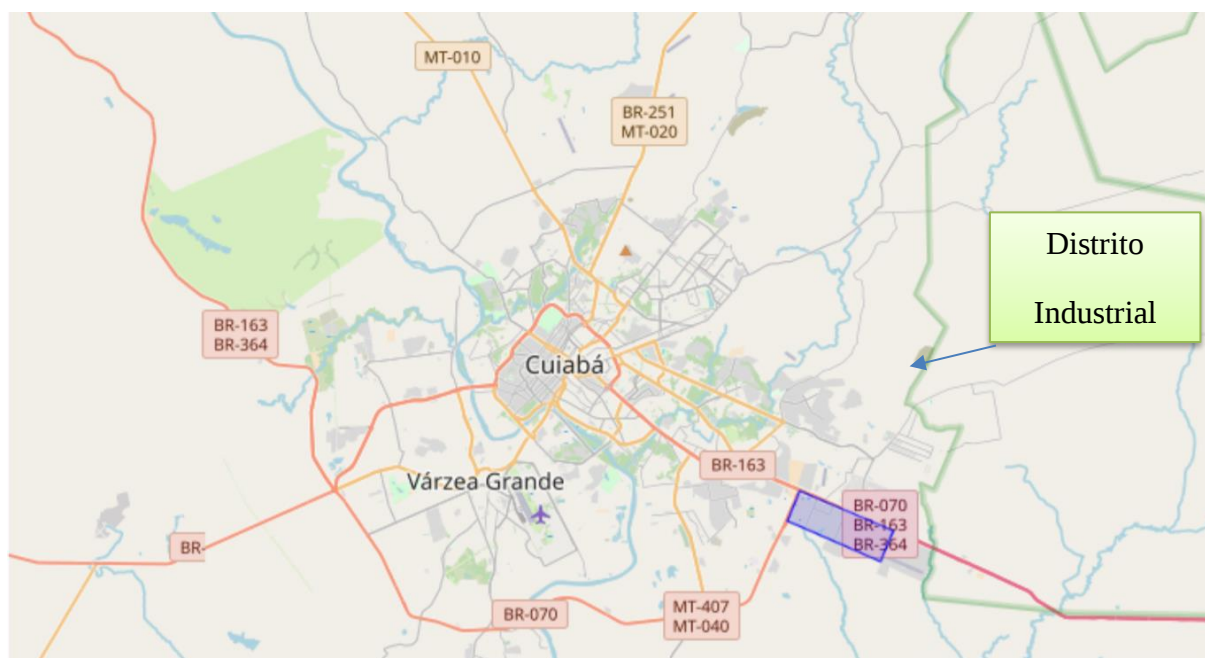
Fonte: Compilação do autor⁹.

⁹ Disponível em: https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2017/06/Publicacao_SP_INTEGRATION_FINAL.pdf. Acesso em 12 dez. 2021.

10. ORIENTAÇÕES PARA CRIAÇÃO DE UM CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS

O distrito industrial do município de Cuiabá situa-se na região sul da capital do Estado de Mato Grosso (figura 6). A localização exata da área destinada a atividades industriais se dá no entroncamento das rodovias federais BR-163, BR-364 e BR-070. A ocupação se deu entre os anos de 1961 e 1990 estando reservados mais de 685,00 ha de vegetação nativa, exótica e outros bens ambientais como importantes nascentes do Rio Aricá-Açu.

Figura 6 - Localização do Distrito industrial de Cuiabá-MT

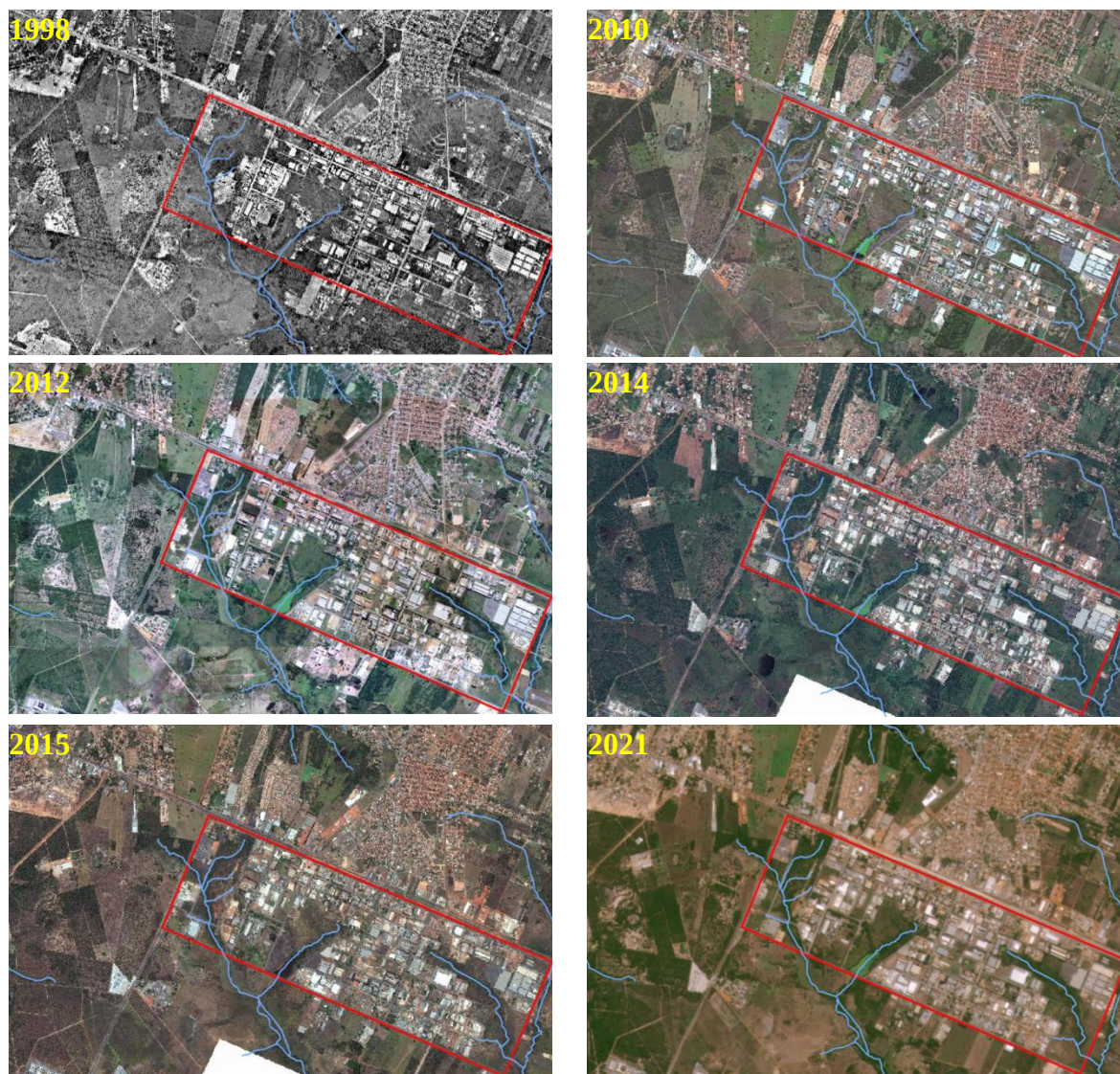


Fonte: Página da Prefeitura de Cuiabá¹⁰.

Para se compreender a dinâmica de ocupação territorial da região do Distrito Industrial e adjacências foram analisadas imagens de satélite e fotos aéreas pretéritas. Imagens do ano de 1998, 2010, 2012, 2014, 2015 e 2021 evidenciam o uso atento ao fim destinado contido no ordenamento jurídico municipal (figura 7).

¹⁰ Disponível em: <<https://app.smartgis.net.br/cuiaba/publico/>> . Acesso em 01 nov. 2022.

Figura 7 - Dinâmica de ocupação do Distrito Industrial e adjacências no município de Cuiabá-MT.



Fonte: Compilação do autor¹¹.

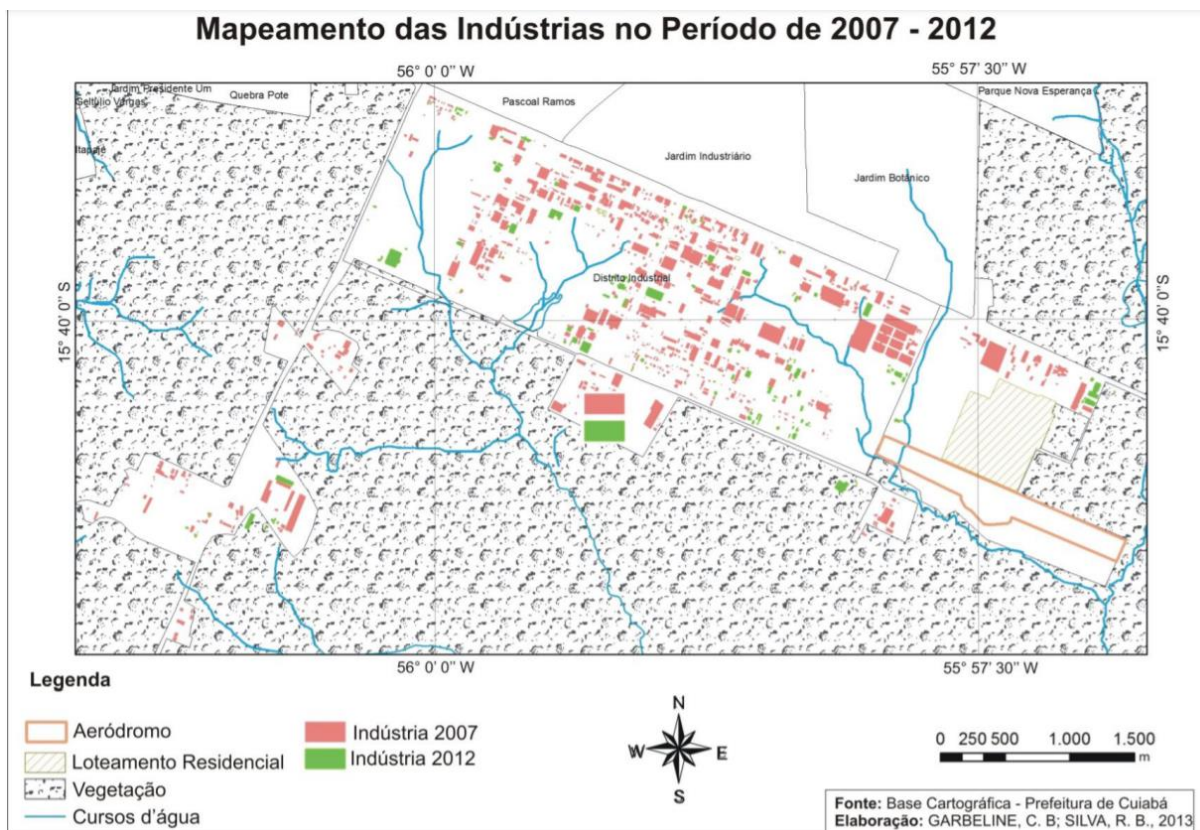
A ocupação interna da área do Distrito Industrial ocorreu mais intensamente até o ano de 2007 (figura 8). Quando se analisa as edificações erguidas até 2012 tem-se um cenário de diminuição da ocupação industrial na área, ao passo que vislumbra a ocupação territorial total do local (GARBELINE, 2013).

Esta região possui relação histórica com a Zona de Alto Impacto (ZAI) nos documentos que promoveram o ordenamento da ocupação territorial do município de Cuiabá. Na ZAI são

¹¹ Disponível em: <<https://app.smartgis.net.br/cuiaba/publico/>> . Acesso em 01 nov. 2022.

permitidas inúmeras atividades comerciais e industriais contudo não é permitida a implantação de unidades habitacionais de acordo com a legislação existente (CUIABÁ, 2015).

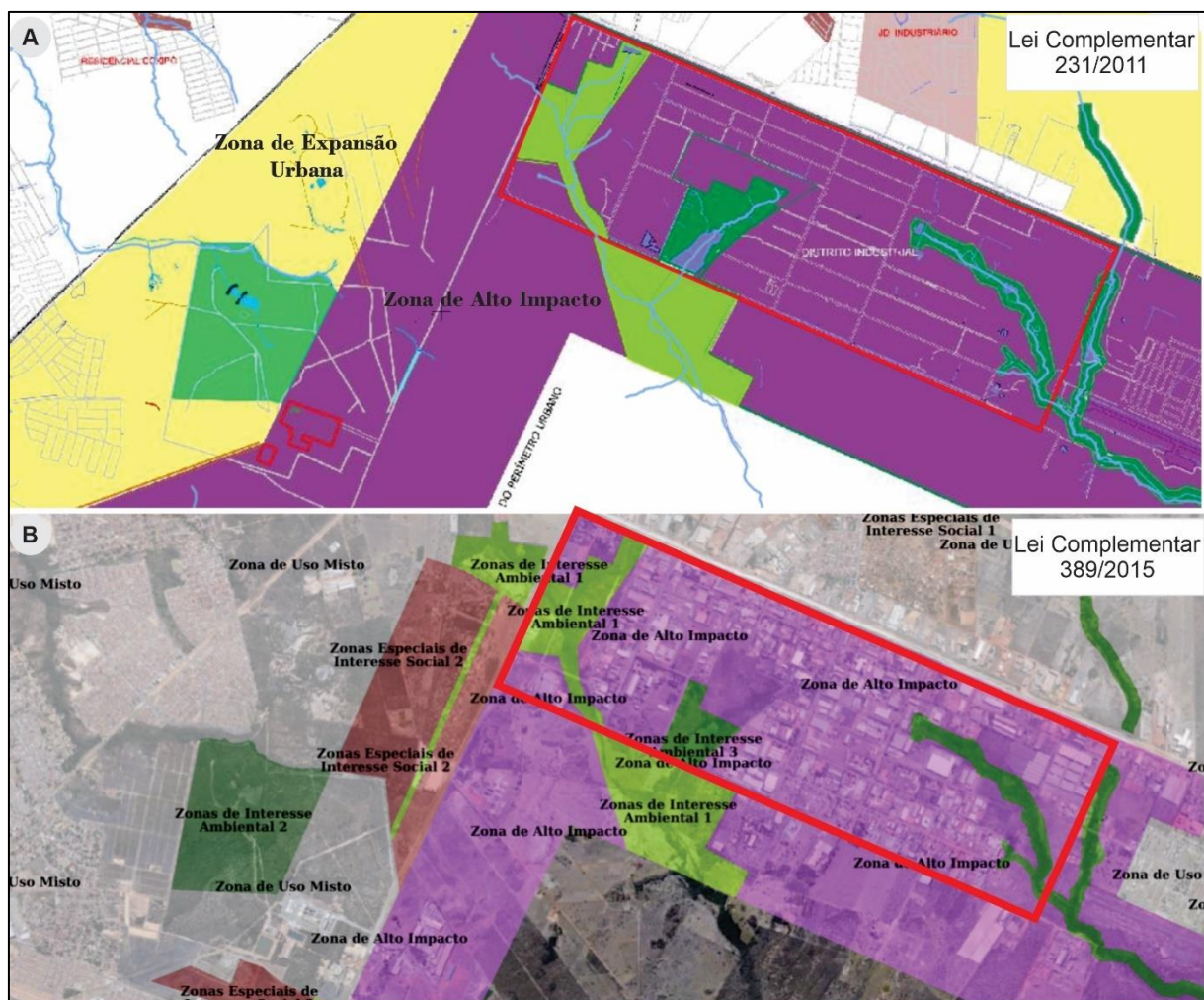
Figura 8 - Análise temporal da ocupação das áreas internas no Distrito Industrial de Cuiabá-MT.



Fonte: GARBELINE, 2013.

No processo natural de revisão do zoneamento urbano áreas adjacentes ao distrito industrial que antes foram identificadas como ZAI e Zona de Expansão Urbana (ZEX) foram reclassificadas para outras zonas permitindo novos usos potenciais da área ao entorno do Distrito Industrial (figura 10). Desta forma, a região que margeia a BR-070, anteriormente classificada como ZAI e ZEX, foi transformada em Zona Especial de Interesse Social (ZEIS 2) e Zona de Uso Misto (ZUM).

Figura 9 - Alteração no zoneamento urbano da capital do estado de Mato Grosso com modificações significativas a oeste do Distrito Industrial de Cuiabá.



Fonte: Zoneamento Urbano do Município de Cuiabá¹².

A ZEIS 2 refere-se a áreas urbanas caracterizadas como (CUIABÁ, 2015):

“(…)

Art. 35 As Zonas Especiais de Interesse Social são áreas urbanas que, por se caracterizarem como local de moradia de população de baixa renda, com caráter precário de ocupação, e ou por necessidade de implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social e para o mercado popular, são objetos de atenção especial da municipalidade.

(…)

¹² Disponível em: < <https://www.cuiaba.mt.gov.br/orgaos/ipdu/mapas/>>. Acesso em 22 dez. 2021.

II – Zonas Especiais de Interesse Social 2 – ZEIS 2: são constituídas por áreas não urbanizadas destinadas à ampliação da oferta habitacional para população de baixa renda e para o mercado popular.

(...)”

Configurado, portanto, a alteração na ocupação do solo local e a pretensão de uso para moradias de baixa renda e/ou programas habitacionais que contenham incentivos para implantação de unidades habitacionais e comércio, faz-se necessária atenção ao histórico da área em tela. Desconsiderando o atrativo debate moral acerca da requalificação da área apresentada anteriormente, o local apresentado revela-se potencialmente pioneiro na atenção a gestão de áreas contaminadas no estado de Mato Grosso.

A região atende aos requisitos de relação com as atividades industriais e com facilidade de acesso a transportes de média e alta capacidade. Também deve-se considerar que a aprovação de financiamento de projetos de loteamentos passa necessariamente pela necessidade de investigação de áreas contaminadas.

Por consequência, a elaboração de um Cadastro de Áreas Contaminadas para o Distrito Industrial de Cuiabá, nas regiões que tiveram o zoneamento urbano alterado pela revisão da Lei de Uso e Ocupação do Solo se faz necessário. O inventário de áreas contaminadas pode se tornar importante instrumento do poder público na gestão do território, além de orientar investidores potenciais na tomada de decisão e adequação de projetos pretendidos para uso futuro.

A experiência destacada na Operação Urbana Consorciada Mooca-Vila Carioca, por meio do Projeto *Integration* explicita passos assertivos na cooperação entre a comunidade, empreendedores e poder público. Desta feita, pode-se iniciar a elaboração de um cadastro de áreas contaminadas para o município de Cuiabá-MT com vistas a interiorização do feito, promovendo a quantificação e qualificação das áreas contaminadas nesta unidade da federação.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas delega ao órgão ambiental a competência da publicidade das informações destas áreas e os estágios de contaminação. A SEMA-MT possui um sistema de transparência que contempla um portal interativo, link de dados WMS e possibilidade de manipular as informações a partir de download dos arquivos *shapefile*.

Quando se analisa a localização dos Autos de Infração emitidos pela SEMA em relação as Licenças de Operação, não se observa nítida sobreposição dos pontos analisados no município de Cuiabá-MT. Este fato infere que, embora os cadastros de empreendimentos licenciados e locais autuados com infração ambiental esteja georreferenciado, não é possível compreender quais autuações referem-se a episódios de contaminação, tampouco, os procedimentos adotados no gerenciamento de áreas contaminadas.

A Prefeitura de Cuiabá modificou Lei de Uso e Ocupação de Solo do Município (LUOS) no ano de 2015, por meio da Lei Complementar 389/2015. Naquela ocasião foi proposta modificação no zoneamento urbano alterando a Zona de Alto Impacto considerando sua redução em área para a implantação de unidades de habitação nas imediações do Distrito Industrial. Estas unidades habitacionais foram alocadas na Zona Especial de Interesse Social com objetivo de construção de habitação popular.

Nenhum estudo anterior foi previsto para essa modificação do zoneamento contemplando a identificação, confirmação e remediação dessas áreas, anteriormente relacionadas ao Distrito Industrial, para que elas se tornassem elegíveis enquanto áreas habitáveis. Esta região figura como oportuna para execução de um projeto piloto a ser desenvolvido para a atuação dos gestores públicos quanto a criação de um cadastro dos lotes contaminados.

O estado de Mato Grosso não dispõe de um cadastro de áreas contaminadas e a identificação dessas áreas é um ponto sensível informado pelo órgão de controle ambiental. Documentações exigidas por instituições financeiras como premissa de financiamento de empreendimentos imobiliários, em específico a investigação de áreas contaminadas, bem como a atuação similar a experiências bem-sucedidas podem compor um cadastro de áreas contaminadas.

12.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, 2017. **Atlas Esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Sumário Executivo. Agência Nacional de Águas (ANA) / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Ministério das Cidades). Brasília: ANA, 2017. Disponível em http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASeESGOTOSDespoluicaodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em 10 de julho de 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil** / Maria Mônica Guedes de Moraes e Camila Costa de Amorim, autoras; Marco Aurélio Belmont e Pablo Ramosandrade Villanueva, Organizadores. – Brasília: MMA, 2016

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 2.732, de 17 de novembro de 2011**. Estabelece diretrizes para a prevenção da contaminação do solo, cria a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico sobre Substâncias Perigosas e o Fundo Nacional para a Descontaminação de Áreas Órfãs Contaminadas e altera art. 8º da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília: Câmara dos Deputados, 2011. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=527624>. Acesso em: 20 nov. 2021.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental. **RELAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO ATUALIZAÇÃO ATÉ DEZEMBRO DE 2020** – São Paulo, 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2021/03/TEXTO-EXPLICATIVO-2020.pdf>. Acesso em: 07 out. 2021

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **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. Brasil, 2009.

CUIABÁ. **LEI COMPLEMENTAR Nº 231, DE 26 DE MAIO DE 2011**. Disciplina o uso, a ocupação e a urbanização do solo urbano no município de Cuiabá. Cuiabá, 2011.

CUIABÁ. **LEI COMPLEMENTAR Nº 389, DE 03 DE NOVEMBRO DE 2015**. Disciplina o uso e a ocupação do solo no município de Cuiabá. Cuiabá, 2015.

EPA, 2019. **ANATOMY OF BROWNFIELDS REDEVELOPMENT** - Office of Brownfields and Land Revitalization (5105T) EPA 560-F-19-012 | June 2019.

FERREIRA, B.S., Almeida, M.S.S., Lopes, F.R. et al. **On the Use of Random Material in Dam Cores: Case of the Manso Dam, Brazil.** Geotech Geol Eng (2021). <https://doi.org/10.1007/s10706-021-02003-7>.

GARBELINE, Camila Balista. **Estudo dos vetores de expansão e análise de viabilidade do Distrito Industrial de Cuiabá – MT.** 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Cuiabá, 2014.

HYLANDER, Lars D.; GRÖHN, Janina; TROPP, Magdalena; VIKSTRÖM, Anna; WOLPHER, Henriette; DE CASTRO E SILVA, Edinaldo; MEILI, Markus; OLIVEIRA, Lázaro J. **Fish mercury increase in Lago Manso, a new hydroelectric reservoir in tropical Brazil.** Journal of Environmental Management, vol. 81, no. 2, p. 155–166, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2005.09.025>.

LAUREANO, Andreza Thiesen. **Estudos geofísicos no aterro sanitário de Cuiabá, MT.** 2007. 149 f. Universidade Federal de Mato Grosso, 2007.

LIMA, Suzy Darley de; OLIVEIRA, Andrea Ferreira de; GOLIN, Rossean; CAIXETA, Danila Soares; LIMA, Zoraidy Marques de; MORAIS, Eduardo Beraldo de. **Gerenciamento de áreas contaminadas por postos de combustíveis em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.** Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, vol. 12, no. 2, p. 299, 22 Feb. 2017. DOI 10.4136/ambi-agua.1872. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2017000200299&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt.

MARKER, A. **Avaliação ambiental de terrenos com potencial de contaminação: gerenciamento de riscos em empreendimentos imobiliários.** NIETERS, A. et al. (Colab.). Brasília: CAIXA, 2008.

MATO GROSSO. **DECRETO N° 516 DE 04 DE JUNHO DE 2020.** Aprova o Regimento Interno da Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA. Cuiabá, 2020.

MELO, Waltemir. **Comunicação de risco e engajamento de stakeholders.** 03-03 de mar de 2019. 70 p. Notas de Aula.

MIGLIORINI, R. B.; LIMA, Z. M. de; ZEILHOFER, L. V. A. C. **Qualidade das águas subterrâneas em áreas de cemitérios.** Região de Cuiabá – MT. p. 15–28, 2006.

MODESTO FILHO, Paulo; CARNEVALE, Cassia Regina; ANJOS, Alexandre Martins; CAMPOS, Luiz Carlos; **Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS/MT.** , p. 440, 2021.

Disponível em: https://persmt.setec.ufmt.br/wp-content/uploads/2021/03/PANORAMA_Final_v2.pdf.

MORAES, Rodrigo Fracalossi. **AGROTÓXICOS NO BRASIL: PADRÕES DE USO, POLÍTICA DA REGULAÇÃO E PREVENÇÃO DA CAPTURA REGULATÓRIA**. Brasília: [s. n.], 2019.

OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Garcia; DORES, Eliana Freires Gaspar De Carvalho. **Níveis De Praguicidas Organoclorados No Leite Materno De Uma População De Cuiabá - Mato Grosso**. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, [S.l.], v. 8, dez. 1998. ISSN 0103-7277. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/pesticidas/article/view/39517/24292>>. Acesso em: 26 nov. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/pes.v8i0.39517>.

PASTRO, Débora Cristina; MARIOTTO, Sandra; SANTOS, Erika Cerqueira; FERREIRA, Daniela Cristina; CHITARRA, Gilma Silva. **Use of molecular techniques for the analysis of the microbiological quality of fish marketed in the municipality of Cuiabá, Mato Grosso, Brazil**. Food Science and Technology, vol. 39, no. October, p. 146–151, 2019. <https://doi.org/10.1590/fst.40217>.

POSSAVATZ, J.; ZEILHOFER, P.; PINTO, A.A.; TIVES, A.L.; DORES, E.F.G.C. **Resíduos de pesticidas em sedimento de fundo de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**. Ambiente & Água. 2014. v. 9, n. 1, p. 83-96.

SAFRA. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA**. v. 8, n.11. Brasília: [s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>.

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Projeto P2R2 Plano Nacional De Prevenção, Preparação E Resposta Rápida A Emergências Com Produtos Químicos Perigosos**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2021. Disponível em: <<http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/component/phocadownload/category/372-projeto-p2r2>>. Acesso em: 20 de nov. de 2021.

SMVA - Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Planejamento Urbano Integrado e Participação Social na Recuperação e Reintegração de áreas degradadas: Lições aprendidas no Projeto Piloto INTEGRATION na região Mooca-Vila Carioca**. 1ª ed. São Paulo, 2012.

VASQUES, A. R. **Geotecnologias nos estudos sobre brownfields: identificação de brownfields em imagens de alta resolução espacial e análise da dinâmica de refuncionalização de antigas áreas fabris em São Paulo**. 2009. Universidade de São Paulo,

São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-09022010-132054/>>.

VEIGA, MARCELLO M.; FERNANDES, FRANCISCO REGO C. (Org.). **Poconé: um campo de estudos do impacto ambiental do garimpo**. Rio de Janeiro, CETEM/CNPq, p. 1-25. 1991

VEIGA, MARCELLO MARIZ DA, SILVA, ALBERTO ROGÉRIO B. & HINTON, JENNIFER J. "**O Garimpo de Ouro na Amazônia: Aspectos Tecnológicos, Ambientais e Sociais**". In: R. Trindade e O. Barbosa Filho (ed.). *Extração de Ouro - Princípios, Tecnologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: CETEM - Centro de Tecnologia Mineral / Ministério da Ciência e Tecnologia. 2002.

YOKOO, Edna M.; VALENTE, Joaquim G.; GRATTAN, Lynn; SCHMIDT, Sérgio Luís; PLATT, Illeanne; SILBERGELD, Ellen K. **Low level methylmercury exposure affects neuropsychological function in adults**. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, vol. 2, p. 1–11, 2003. <https://doi.org/10.1186/1476-069X-2-1>.