

## USO POTENCIALMENTE POLUIDOR COMO VARIÁVEL DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA, DISTRITO DA LIBERDADE, SÃO PAULO (SP)

Eltiza Rondino Vasques (\*), Yuri Tavares Rocha 2

\* Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo e consultora ambiental da ER Ambiental; eltiza@gmail.com.

### RESUMO

A urbanização, quando não é devidamente planejada, potencializa impactos ambientais negativos ao ambiente e danos à saúde da população, pois traz consigo mudanças no meio físico e biológico, devido à descaracterização dos cursos d'água, mudança na geomorfologia dos terrenos, impermeabilização dos solos, corte de vegetação, verticalização das construções, entre outros. O conhecimento sobre a qualidade ambiental urbana em cidades já estabelecidas permite identificar os aspectos e impactos ambientais negativos decorrentes das ações humanas, planejar e propor ações de melhoria que favoreçam o bem estar da população e diminuam problemas de saúde causados pela urbanização. Este trabalho objetivou definir o atributo “usos potencialmente poluidores”, como uma variável ambiental capaz de causar impactos ambientais negativos na área urbana, apresentando-o como integrante do nível de qualidade ambiental urbana do distrito Liberdade, município de São Paulo, SP. Foram considerados como usos potencialmente poluidores: estabelecimentos comerciais de venda de produtos; estabelecimentos de prestação de serviços; salões de beleza e centros de estética; restaurantes, bares, padarias, cafeterias; oficinas mecânicas, funilaria e pintura e borracharia; lavanderias; clínicas médicas e veterinárias e laboratórios de análises; postos de combustíveis e lava rápidos; estacionamentos; feiras livres; *shopping centers*; academias; igrejas e templos religiosos; hospitais; hotéis; casa de repouso; estações de metrô; e, estabelecimentos institucionais diversos; além de edifícios comerciais, edifícios residenciais e áreas contaminadas. As presenças de empreendimentos de comércio e serviços, seguidos pelos edifícios residenciais provocam a diminuição do nível de qualidade ambiental da área, devido ao aumento pela demanda dos serviços públicos, como abastecimento de água e energia elétrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade ambiental urbana, uso poluidor, impactos ambientais, índices ambientais, planejamento ambiental.

### INTRODUÇÃO

Conforme dados do Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais dos Estados Unidos da América, em 2016, no mundo, 54,5% das pessoas, viviam em áreas urbanas, sendo que, para 2030, a estimativa é de que 60% da população mundial esteja habitando áreas urbanas (UNITED NATIONS, 2016).

A urbanização, quando não é devidamente planejada, causa impactos ambientais negativos ao ambiente e danos à saúde da população, pois traz consigo mudanças no meio físico e biológico, devido à descaracterização dos cursos d'água, mudança na geomorfologia dos terrenos, impermeabilização dos solos, corte de vegetação, verticalização das construções, entre outros.

O planejamento ambiental é a base para preparar o território urbano para a antropização, já que permite avaliar a capacidade de sustentação dos ecossistemas em níveis local e regional, melhorando as condições humanas, dentro de uma ética ecológica (FRANCO, 2011).

O conhecimento sobre a qualidade ambiental urbana em cidades já estabelecidas permite identificar os aspectos e impactos ambientais negativos decorrentes das ações humanas, bem como planejar e propor ações de melhoria que favoreçam o bem estar da população e diminuam problemas de saúde causados pela urbanização.

Os indicadores de qualidade ambiental são ferramentas auxiliares no processo de planejamento urbano e os índices sintetizam a situação ambiental do ambiente, repassam as informações sobre a qualidade do meio afetado e avaliam a suscetibilidade de uma categoria ou elemento ambiental (RUFINO, 2002).

Conforme Nucci (2008), a utilização do território da cidade está diretamente relacionada com a qualidade do ambiente urbano. Uma mecânica pode ser considerada uma fonte de poluição pelos impactos que suas atividades causam ao ambiente. As pessoas que têm automóveis gostariam de ter uma mecânica a 100 metros de sua casa, mas ninguém a quer como vizinha. Desta forma, as mecânicas, funilarias e postos de gasolina são usos altamente poluidores, presentes nas zonas urbanas, denominadas zonas mistas, que misturam residências com comércio e serviços. Mecânicas, funilarias e postos de gasolina trabalham diretamente com automóveis, motos, ônibus e caminhões, sendo o afluxo de

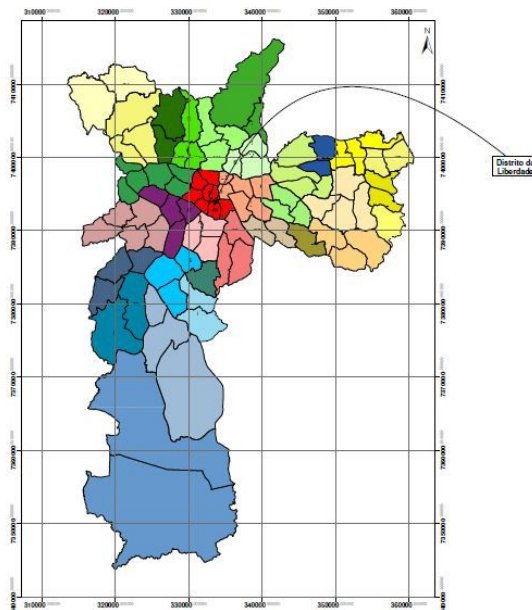
veículos para estes locais, muito alto. Estas áreas também sofrem com a poluição atmosférica e sonora proveniente destes veículos. Além disso, o próprio funcionamento destes estabelecimentos gera poluição, que não fica restrita ao interior dos estabelecimentos, mesmo porque muitas oficinas e postos de gasolina utilizam a calçada como área para seus serviços (NUCCI, 2008).

## OBJETIVOS

Este trabalho objetiva definir o atributo “usos potencialmente poluidores”, como uma variável ambiental capaz de causar impactos ambientais negativos na área urbana e apresentá-lo como integrante do nível de qualidade ambiental urbana de uma região.

## METODOLOGIA

A área de estudo foi o distrito Liberdade, município de São Paulo, pertencente à Subprefeitura da Sé, onde estão: o bairro da Liberdade, conhecido pelas tradições orientais, caracterizadas por templos, costumes e artigos típicos desta cultura; o bairro da Aclimação, bastante conhecido pela existência do Parque da Aclimação; e o bairro Várzea do Glicério, também conhecido como Baixada do Glicério, uma região de várzea, que abriga uma população, em sua maioria, de baixo poder aquisitivo. O distrito da Liberdade está localizado entre as coordenadas 23°33' S e 46°37' W e 23°35' S e 46°39' W ou 7.391.500 S e 332.400 E e 7.394.100 S e 334.400 E.



**Figura 1: Localização do Distrito da Liberdade, no município de São Paulo. Fonte: Autores do Trabalho.**

Para este trabalho, foram realizadas revisões bibliográficas em teses e dissertações, periódicos e livros, pesquisas em *sites* eletrônicos de órgãos públicos específicos, trabalhos de campo no distrito em questão e a elaboração do mapa de usos potencialmente poluidores do distrito da Liberdade.

Para a produção do mapa, foram utilizadas as ortofotos, produzidas pelo levantamento aerofotogramétrico da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA), de 2011, de resolução espacial de 1 metro, compatível para elaboração de mapas em escala até 1:5.000. Como base cartográfica, foi utilizado o Mapa Digital da Cidade (MDC), composto por bases cartográficas altimétricas e planimétricas, elaboradas nas escalas 1:1.000, na área urbana e 1:5.000, na área rural do Município de São Paulo, no ano de 2004.

O *software* utilizado para este trabalho foi o *ArcMap* versão 10.0. Após a sistematização dos dados do MDC, foram definidos os limites das áreas de estudo, que coincidiram com as quadras ou quarteirões, ou seja, com as menores áreas do espaço urbano delimitadas por ruas ou avenidas.

Em seguida, os dados disponíveis dos usos potencialmente poluidores, atributo considerado para mensurar a qualidade ambiental urbana e adaptado, a partir da metodologia proposta por Nucci (2008), foram transportados para o banco de

dados no referido *software*; a partir daí, trabalhou-se com *layers*, nos quais ficaram armazenadas as informações da região de estudo, gerando o referido mapa.

Foi definido o índice de qualidade ambiental para usos potencialmente poluidores, que, no final, foram somados, identificando, dentro do distrito da Liberdade, os diferentes níveis potenciais poluidores.

Seguindo as considerações de NUCCI (2008) e ARAÚJO (2011), os diversos comércios e serviços estabelecidos em área urbana, devido ao crescimento das cidades, foram considerados como usos potencialmente poluidores: estabelecimentos comerciais de venda de produtos; estabelecimentos de prestação de serviços; salões de beleza e centros de estética; restaurantes, bares, padarias, cafeterias; oficinas mecânicas, funilaria e pintura e borracharia; lavanderias; clínicas médicas e veterinárias e laboratórios de análises; postos de combustíveis e lava rápidos; estacionamentos; feiras livres; *shopping centers*; academias; igrejas e templos religiosos; hospitais; hotéis; casa de repouso; estações de metrô; e, estabelecimentos institucionais diversos.

Estes foram considerados como usos potencialmente poluidores, pois tais usos são causadores de diversos aspectos e impactos ambientais: aumento na circulação de pedestres e aumento do tráfego de veículos, causando maiores riscos de atropelamento; geração de ruídos e poluição sonora, causando incômodo à população; aumento no consumo de água e energia elétrica, causando redução na disponibilidade destes recursos; aumento na geração de resíduos sólidos (classe II A - resíduos não perigosos), causando aumento da demanda por serviços públicos e alteração negativa na qualidade do ambiente; emissão de odores fétidos e proliferação de animais sinantrópicos, podendo causar impactos negativos à saúde da população; aumento na geração de resíduos perigosos (classe I), que pode causar alteração na qualidade do ambiente e na saúde da população; risco de vazamento de combustíveis, que podem causar contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas; risco de explosão; interdição da rua, impedindo o acesso dos moradores por veículos às suas residências, causando transtorno à população.

Considerando que, no meio urbano, os edifícios residenciais aumentam a geração de resíduos sólidos classe II A e, por consequência, a demanda por serviços públicos, alterando negativamente a qualidade do ambiente e aumentam o consumo de água e energia elétrica, causando redução na disponibilidade destes recursos, em relação a uma residência e que, os edifícios comerciais, além de aumentar a geração de resíduos sólidos e o consumo de água e energia elétrica, aumentam o tráfego de veículos e a circulação de pedestres, causando maiores riscos de atropelamento, congestionamentos, ruído e incômodo à população, estas ocupações do solo, também foram consideradas como usos potencialmente poluidores.

E por fim, as áreas contaminadas estabelecidas como tais pela CETESB (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2016) e pela SVMA (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 2017) também foram acrescidas como usos potencialmente poluidores.

Estes usos potencialmente poluidores foram identificados de duas maneiras: em trabalhos de campo e ou em trabalhos de escritório, realizados de novembro de 2016 a março de 2017, via sistema *Google Street View* (<https://www.google.com.br/maps/@-23.6824124,-46.5952992,10z>), recurso do *Google Maps* e do *Google Earth*, disponível desde agosto de 2007, que disponibiliza vistas panorâmicas de 360° na horizontal e 290° na vertical, a partir de uma determinada rua. As imagens utilizadas foram capturadas, conforme informações do sistema *Google Street View*, em junho e outubro de 2015 e maio, julho, agosto e setembro de 2016.

As informações sobre feiras livres evidenciadas em campo foram ratificadas no sítio eletrônico da Prefeitura Municipal de São Paulo.

A mensuração do índice de qualidade ambiental para usos potencialmente poluidores foi determinada da seguinte maneira:

- Para cada atividade poluidora encontrada no trecho estudado, foram designados os impactos ambientais correspondentes. Os impactos ambientais urbanos causados pelos empreendimentos foram considerados de magnitudes similares, portanto, cada fator impactante foi mensurado com o valor “1”.
- Cada uso poluidor obteve um índice de qualidade ambiental, resultante da somatória de cada impacto que causa; por exemplo, identificou-se que as consequências ambientais de determinado uso urbano são “aumento na circulação de pedestres e aumento do tráfego de veículos, causando maiores riscos de atropelamento” e “poluição sonora, causando incômodo à população”; cada um destes foi mensurado como “1”; como são somente dois impactos, somam “2”. Assim, este uso poluidor foi mensurado com índice “2”. A tabela 1 apresenta para cada uso potencialmente poluidor identificado, a mensuração do índice de qualidade ambiental.
- Todas as inferências aos impactos ambientais causados pelas atividades urbanas e respectivas mensurações de

índices foram resultantes da experiência profissional adquirida durante anos pelos autores, nas elaborações e análises de estudos ambientais.

- Considerando que NUCCI (2008) coloca que “os impactos ambientais causados pela verticalização de um lote devem ser levantados em um raio maior de abrangência” e não “somente o impacto no sistema viário”, os edifícios comerciais e residenciais também foram mensurados, levando em consideração seus impactos ambientais na área urbana.
- Quando o solo estava ocupado por uma residência, o fator impactante foi mensurado com o valor “0”.
- As áreas contaminadas foram igualmente acrescidas como usos potencialmente poluidores, portanto, quando foi encontrado, no trecho estudado, uma área contaminada, o índice foi mensurado como “1”; quando a área não foi listada nas informações disponíveis pelos órgãos específicos como tal, foi considerado o valor “0”.
- Em cada trecho, portanto, o índice de uso potencialmente poluidor resultante foi a somatória do índice de todos os usos poluidores encontrados em cada trecho da área de estudo, com o índice mensurado para as áreas contaminadas.

A tabela 1 apresenta os usos potencialmente poluidores considerados e a totalização do índice quantitativo para cada uso considerado.

**Tabela 1: Usos potencialmente poluidores e mensuração do índice de qualidade ambiental.**

**Fonte: Autores do Trabalho.**

Usos poluidores	Índice
Estabelecimentos comerciais de venda de produtos e de serviços	3
Estabelecimentos de prestação de serviços	2
Estabelecimentos comerciais de venda de produtos: mercados	4
Salões de beleza e centros de estética	4
Restaurantes, bares, padarias, cafeterias	5
Oficinas mecânicas	3
Funilaria e pintura	3
Borracharia	3
Lavanderia	3
Clínicas médicas e veterinárias e laboratórios de análises	3
Consultório veterinário e pet shops	4
Postos de combustíveis	5
Lava rápidos	3
Postos de combustíveis e lava rápidos	6
Estacionamentos	2
Estacionamentos e lava rápidos	3
Feiras livres	4
Academias	3
Escolas	4
Hospitais	4
Hoteis	4
Igrejas e templos religiosos	4
Estabelecimentos institucionais	4
<i>Shopping centers</i> e prédios comerciais	4
Prédios residenciais	2
Casas de repouso e asilos	2
Estações do metrô	2
Moradias de rua	2

## RESULTADOS

A figura 2 mostra a distribuição, no distrito da Liberdade, dos usos potencialmente poluidores, utilizando a classificação de “intervalo idêntico” do ArcMap. As áreas com muito alto e alto potencial poluidor concentram-se na região central e oeste do distrito, mas como foram utilizados para sua análise quatro atributos (atividades potencialmente poluidoras, edifícios comerciais, edifícios residenciais e áreas contaminadas), percebeu-se, em alguns trechos, que esse índice

aumenta por motivos distintos. Na região noroeste do distrito, coincidente com o bairro da Liberdade, este índice é maior devido à existência de comércios e serviços (figura 3) e edifícios comerciais (figura 5), assim como na rua Tamandaré, na parte oeste do distrito. Na rua Bueno de Andrade (figura 7), centro-norte do distrito, este índice se dá por dois motivos: pela presença de comércio e serviços (figura 3) e também pela presença de edifícios residenciais (figura 4).

As áreas a oeste do município, onde se localizam avenidas pertencentes ao bairro da Liberdade, como Avenida Liberdade, as Ruas Galvão Bueno (figura 8), Barão de Iguape, Rua da Glória, São Joaquim, Tamandaré, Vergueiro (figura 9), Conselheiro Furtado (figura 10) e Bueno de Andrade, Rua do Lavapés (figura 11) e Glicério, o índice varia de médio a alto potencial poluidor, pela presença de estabelecimentos de comércio e serviços e de edifícios residenciais (figuras 3 e 4). Tais áreas fazem parte, conforme Zoneamento do Município (SÃO PAULO (Cidade), 2014) da Zona Eixo de Estruturação da Transformação Urbana (ZEU), que são destinadas a promover usos residenciais e não residenciais com densidades demográfica e construtiva altas. Na Avenida Aclimação (figura 12), porção centro-sul do distrito, o médio potencial poluidor ocorre, majoritariamente, por causa da presença de estabelecimentos de comércios e serviços (figura 3).

A porção sul do distrito apresenta muito baixo potencial poluidor (figura 2) devido à presença predominante de residências no território (figura 4) e a leste, o baixo potencial poluidor dá-se pela ocupação de comércios e serviços (figura 3) e edifícios residenciais (figura 4) entre as ocupações por residências.

A figura 6 apresenta a distribuição das áreas classificadas como contaminadas no distrito da Liberdade. A maioria destas áreas teve, no passado, como ocupação poluidora, postos de combustíveis. Em outras, ocorreram atividades industriais. Tais ocupações poluidoras ainda se encontram ativas em algumas destas áreas. Assim, os principais grupos de contaminantes encontrados nas áreas contaminadas são: solventes aromáticos (basicamente representados pelo benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), combustíveis automotivos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), metais, TPH e solventes halogenados.

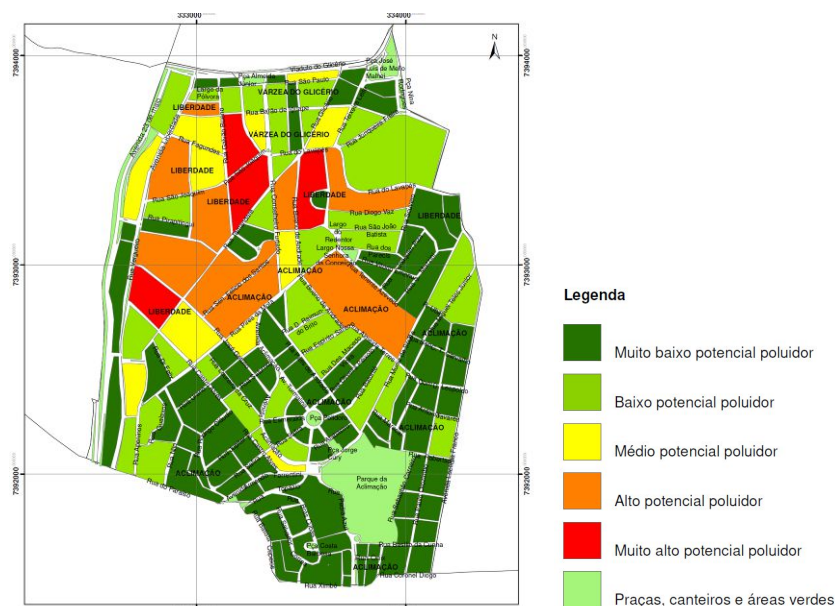
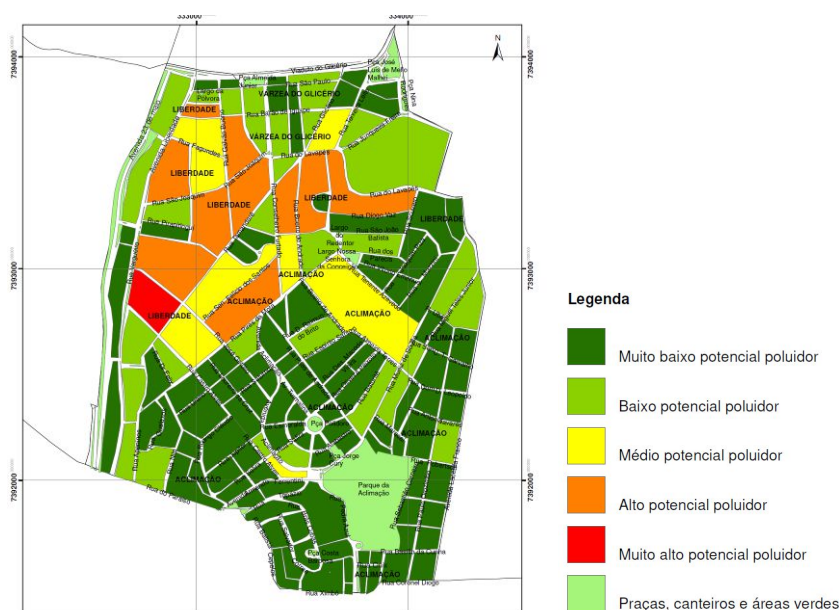


Figura 2: Distribuição dos usos potencialmente poluidores no Distrito da Liberdade. Fonte: Autores do Trabalho.





**Figura 3: Distribuição dos usos potencialmente poluidores (ocupações com comércio e serviços) no Distrito da Liberdade. Fonte: Autores do Trabalho.**



**Figura 4: Distribuição dos usos potencialmente poluidores (edifícios residenciais) no Distrito da Liberdade. Fonte: Autores do Trabalho.**

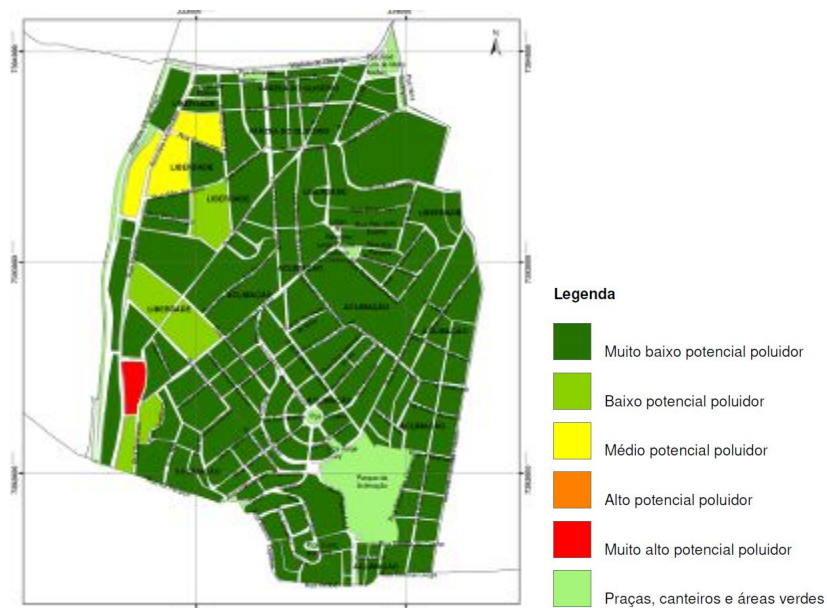


Figura 5: Distribuição dos usos potencialmente poluidores (edifícios comerciais) no Distrito da Liberdade. Fonte: Autores do Trabalho.

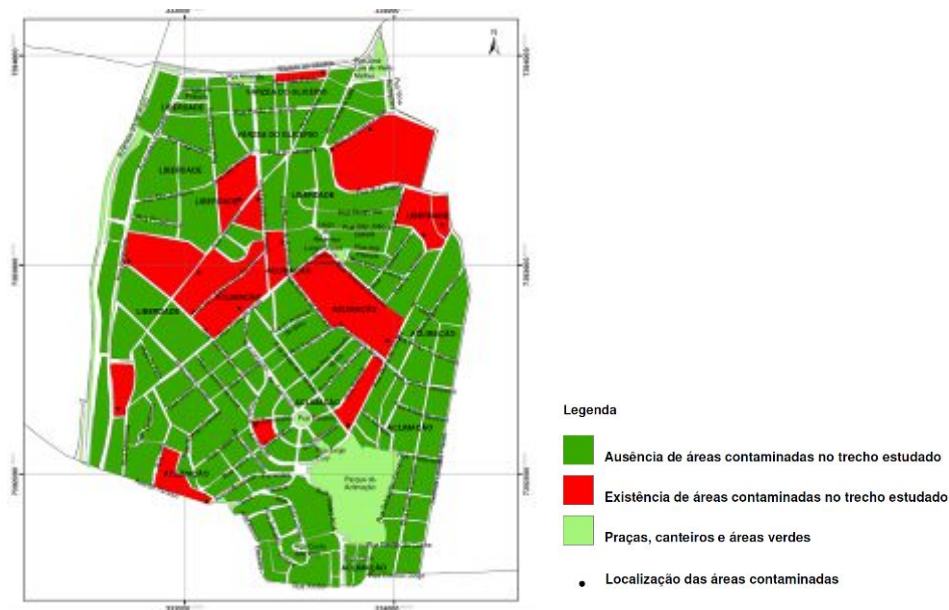


Figura 6: Distribuição dos usos potencialmente poluidores (áreas contaminadas) no Distrito da Liberdade. Fonte: Autores do Trabalho.



Figura 7: Vista da Rua Bueno de Andrade. Fonte: Autores do Trabalho.



Figura 8: Vista da Rua Galvão Bueno. Fonte: Autores do Trabalho.



Figura 9: Vista da Rua Vergueiro. Fonte: Autores do Trabalho.





**Figura 10: Vista da Rua Conselheiro Furtado. Fonte: Autores do Trabalho.**



**Figura 11: Vista da Rua da Lavapés. Fonte: Autores do Trabalho.**



**Figura 12: Vista da Avenida Aclimação. Fonte: Autores do Trabalho.**

## **CONCLUSÕES**

O atributo “usos potencialmente poluidores” apresentou-se como uma variável ambiental capaz de causar impactos ambientais negativos na área urbana e como integrante do nível de qualidade ambiental urbana do distrito da Liberdade. As presenças de empreendimentos de comércio e serviços, seguidos pelos edifícios residenciais provocam a diminuição do nível de qualidade ambiental da área, devido ao aumento pela demanda dos serviços públicos, como abastecimento de água e energia elétrica. A atualização destas informações a cada dez anos permite avaliar a evolução da qualidade ambiental nos trechos estudados e conhecer as ações públicas e privadas implantadas, ou não, para a melhoria da qualidade ambiental urbana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, L. A. de. Danos ambientais na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, A. J. T. ; CUNHA, S. B. Da (Org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
2. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relação de Áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, 2016. Disponível em: <http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2013/11/Texto-explicativo-1.pdf> Acesso: 10 de maio de 2017.
3. FRANCO, M de A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2001. 294 p.
4. NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2 ed. Curitiba: O Autor, 2008. 150 p.
5. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Relatório de áreas contaminadas do município**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/servicos/areas\\_contaminadas/index.php?p=3386](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/servicos/areas_contaminadas/index.php?p=3386) Acesso: 10 de maio de 2017.
6. RUFINO, R. C. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal da Santa Catarina (UFSC). 2002. Disponível em: <http://www.openthesis.org/documents/da-Qualidade-Ambiental-no-de-444148.html> Acesso: 20 de setembro de 2015.
7. SÃO PAULO (Cidade). Lei Municipal nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. **Diário Oficial [do] município de São Paulo**, São Paulo, SP, 1 ago. 2014. Disponível em [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/2014-07-31\\_-\\_lei\\_16050\\_-\\_plano\\_diretor\\_estrategico\\_1428507821.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/2014-07-31_-_lei_16050_-_plano_diretor_estrategico_1428507821.pdf) . Acesso: 2 de maio de 2017.
8. UNITED NATIONS. **The World's Cities in 2016**. New York: Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2016. Disponível em: [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2016\\_data\\_booklet.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf) Acesso: 2 de maio de 2017.