

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
MESTRADO

EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA

**RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo no
Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís – MA**

São Luís/MA
2024

EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA

**RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo no
Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga. São Luís – MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo

**São Luís/MA
2024**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo autor.
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Oliveira Braga, Eferson Marchezan de.

Relação saúde x meio ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís MA / Eferson Marchezan de Oliveira Braga. - 2024.

124 f.

Orientador(a): James Werllen de Jesus Azevedo.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

1. Descarte Irregular. 2. Educação. 3. Resíduos. 4. Saúde Ambiental. I. Jesus Azevedo, James Werllen de. II. Título.

EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA

RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga. São Luís – MA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo

Aprovada em 01/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. James Werllen de Jesus Azevedo (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Leonardo Silva Soares (Membro interno)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. José Manuel Macário Rebêlo (Membro externo)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Antonio Carlos Leal de Castro (Suplente interno)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Profa. Dra. Rosângela Fernandes Lucena Batista (Suplente externo)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

**São Luís/MA
2024**

“O ambiente é o que somos em nós mesmos. Nós e o ambiente somos dois processos diferentes; nós somos o ambiente e o ambiente somos nós”.

Jiddu Krishnamurti

AGRADECIMENTOS

Agradecer a Deus pela saúde e força para realização do trabalho.

Quero agradecer a minha amada esposa Natália pelo apoio, dedicação, carinho e por estimular minhas conquistas na realização dos meus sonhos.

Aos meus pais, irmãos e a toda minha família, pela motivação e apoio incondicional nos momentos mais necessários.

Ao Prof. Dr. James Azevedo, agradeço muito pelo apoio e por ter dedicado um pouco do seu tempo para orientação.

Aos amigos da 2ª Turma do Mestrado Prodeema. Muito obrigado por manter a confiança na realização de todas as atividades e momentos durante o curso.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aos funcionários do Deoli que estão sempre dispostos a ajudar.

A FAPEMA em parceria com a EMAP através do Porto do Futuro que acreditou no trabalho desenvolvido e pelo apoio financeiro ao bolsista.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A Universidade Federal do Maranhão, por tornar possível a disponibilidade do curso de mestrado do autor.

Aos que torceram, colaboraram, acreditaram, estiveram junto comigo e contribuíram de alguma forma direta e indiretamente, a estas pessoas dedico minha gratidão.

BRAGA, E.M.O. **RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga. São Luís – MA.** São Luís, 2024. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Maranhão.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi mapear e caracterizar as áreas com descarte irregular de lixo ao longo do distrito sanitário do Itaqui-Bacanga, município de São Luís – MA. Para isso, foram efetuadas visitas *in loco* ao longo do distrito sanitário. A identificação dos pontos irregulares de lixo foi realizada através do aparelho de GPS (Global Position System) e para elaboração do mapeamento e evolução do uso e ocupação do solo foram utilizados o software Qgis 3.22.16 LTR e a plataforma MapBiomias. Foram registrados 52 pontos de descartes irregulares de lixo na área Itaqui-Bacanga, sendo que 15 pontos formaram uma espécie de “cinturão de lixo” ao longo de uma das principais avenidas da área de estudo. A avaliação do uso e ocupação do solo sinalizou que a classe de uso que mais aumentou foi a Área Urbanizada, sendo que quase 100% dos lixões estavam nessa área. Entre os tipos de resíduos encontrados, observou-se o predomínio de plásticos em 100% dos locais mapeados, seguido de papel/papelão, lixo doméstico, vidro, restos de capina e resíduos de construção civil. O estudo com abordagem quantitativa e qualitativa avaliou o grau de conhecimento referente ao descarte irregular de lixo e suas consequências por moradores do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. Através da aplicação do questionário com 97 participantes foram respondidas 14 perguntas abordando tópicos como: questões socioambientais referentes ao descarte do lixo, separação de resíduos, conhecimento sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O estudo ainda investigou a relação entre o descarte irregular de resíduos sólidos e doenças endêmicas, como dengue, chikungunya e zika. Com uso de base de dados epidemiológicos da região fornecido por órgão oficial, aplicação de questionários junto a moradores locais e aplicação de uma regressão múltipla associando a quantidade de lixões por bairro e o número de caso de doenças registradas no período de 2010 a 2021. A pesquisa relacionou os pontos de descarte irregular de lixo da área de estudo, cujos locais estiveram bastante associados à expansão urbana. Os dados epidemiológicos indicaram 1.583 casos de dengue, 212 de chikungunya e 231 de zika vírus. Os bairros mais afetados foram Vila Embratel e Anjo da Guarda. A aplicação dos questionários indicou que 99% dos participantes têm a percepção dos problemas de saúde associado à presença dos lixões. A maioria associou a presença do lixo com a dengue. Vila Maranhão e Gapara foram os bairros em que a maioria da população citou ter adquirido doenças como Dengue, Chikungunya e Zika. Com os registros dos 52 pontos de descartes irregulares de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, foram identificadas problemáticas associadas aos eixos de educação ambiental, infraestrutura e saúde. O trabalho buscou fortalecer a promoção da educação ambiental identificando ações e percepções dos moradores sobre conscientização e importância do consumo sustentável e descarte consciente como formas de redução dos impactos ambientais. Recomenda-se uma abordagem abrangente, envolvendo sensibilização da comunidade e cooperação entre instituições públicas, privadas e comunitárias. A pesquisa destaca a necessidade de ações integradas para combater o descarte irregular de lixo e proteger a saúde da população. Instituições de diferentes setores devem colaborar na formulação, implementação e acompanhamento de medidas que tenham um impacto significativo na redução das doenças endêmicas. Essa abordagem é fundamental para alcançar as metas de saúde e bem-estar estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável até 2030.

Palavras-chaves: Educação; Saúde Ambiental; Descarte Irregular; Resíduos.

BRAGA, E.M.O. HEALTH X ENVIRONMENT: the impacts of irregular waste disposal in the Itaqui-Bacanga Sanitary District. São Luís - MA. São Luís, 2024. Dissertation (Master in Development and Environment). Federal University of Maranhão.

ABSTRACT

The aim of the research was to map and characterize areas with irregular waste disposal throughout the Itaqui-Bacanga sanitary district, in the municipality of São Luís - MA. For this purpose, on-site visits were conducted throughout the sanitary district. The identification of irregular waste disposal points was carried out using the GPS (Global Position System) device, and for the elaboration of the mapping and evolution of land use and occupation, the Qgis 3.22.16 LTR software and the MapBiomias platform were used. A total of 52 points of irregular waste disposal were recorded in the Itaqui-Bacanga area, with 15 points forming a kind of "waste belt" along one of the main avenues in the study area. The assessment of land use and occupation indicated that the class of use that increased the most was Urbanized Area, with almost 100% of the dumpsites being located in this area. Among the types of waste found, a predominance of plastics was observed in 100% of the mapped locations, followed by paper/cardboard, domestic waste, glass, pruning residues, and construction waste. The study, with a quantitative and qualitative approach, evaluated the level of knowledge regarding irregular waste disposal and its consequences by residents of the Itaqui-Bacanga sanitary district. Through the application of a questionnaire with 97 participants, 14 questions were answered covering topics such as socio-environmental issues related to waste disposal, waste separation, and knowledge about the Sustainable Development Goals (SDGs). The study also investigated the relationship between irregular solid waste disposal and endemic diseases such as dengue, chikungunya, and Zika. Using epidemiological data from the region provided by an official agency, questionnaires were applied to local residents, and multiple regression was applied associating the number of dumpsites per neighborhood with the number of disease cases registered from 2010 to 2021. The research related the points of irregular waste disposal in the study area, whose locations were strongly associated with urban expansion. Epidemiological data indicated 1,583 cases of dengue, 212 of chikungunya, and 231 of Zika virus. The most affected neighborhoods were Vila Embratel and Anjo da Guarda. The application of questionnaires indicated that 99% of the participants perceive health problems associated with the presence of dumpsites. Most associated the presence of waste with dengue. Vila Maranhão and Gapara were the neighborhoods where the majority of the population reported acquiring diseases such as Dengue, Chikungunya, and Zika. With the registration of 52 points of irregular waste disposal in the Itaqui-Bacanga sanitary district, issues associated with the axes of environmental education, infrastructure, and health were identified. The study sought to strengthen the promotion of environmental education by identifying actions and perceptions of residents regarding awareness and the importance of sustainable consumption and responsible disposal as ways to reduce environmental impacts. A comprehensive approach is recommended, involving community sensitization and cooperation between public, private, and community institutions. The research highlights the need for integrated actions to combat irregular waste disposal and protect public health. Institutions from different sectors should collaborate in formulating, implementing, and monitoring measures that have a significant impact on reducing endemic diseases. This approach is essential to achieve the health and well-being goals established by the Sustainable Development Goals by 2030.

Keywords: Education; Environmental Health; Improper Disposal; Waste.

SUMÁRIO

I. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
QUESTÕES PROBLEMAS	15
HIPÓTESE.....	15
OBJETIVOS	16
GERAL	16
ESPECÍFICOS	16
II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
ÁREA DE ESTUDO	17
ITAQUI-BACANGA	18
IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E EVENTOS CULTURAIS DA REGIÃO	19
DEFINIÇÃO DE LIXO	20
CLASSIFICAÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS.....	21
ESTRATÉGIA PARA ENCERRAMENTO DOS LIXÕES	22
III. CAPÍTULO 1 - Mapeamento, origem e impactos ocasionados pelo descarte irregular de resíduos sólidos no distrito sanitário Itaquí-Bacanga, São Luís-MA, Brasil	24
INTRODUÇÃO	25
METODOLOGIA.....	27
Área de Estudo.....	27
Mapeamento dos lixões	28
Evolução do Uso e Ocupação do Solo.....	29
Determinação da área ocupada pelos lixões	30
RESULTADOS	30
Caracterização do Lixo Encontrado.....	33
DISCUSSÃO	35
Impactos Ambientais	36
Proposições estruturais	40
CONCLUSÃO	40
AGRADECIMENTOS	41
REFERÊNCIAS	41
IV. CAPÍTULO 2 - Uso da Educação Ambiental aliados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para trabalhar a percepção ambiental e a gestão do descarte irregular do lixo no distrito sanitário Itaquí-Bacanga, São Luís-MA.....	47
INTRODUÇÃO	47
MATERIAL E MÉTODO	49
Área de estudo	49

Coleta de Dados	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
Lixos Contaminantes	54
Desenvolvimento de ações e as práticas socioambientais	57
Conhecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	57
Percepção dos moradores para combater o descarte irregular de lixo no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
AGRADECIMENTOS	65
REFERÊNCIAS	65
V. CAPÍTULO 3 - Descarte irregular de resíduos sólidos e sua associação com histórico de doenças de importância epidemiológica, no período 2010 – 2021, para o Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, em São Luís-MA.....	69
INTRODUÇÃO	70
METODOLOGIA.....	72
Área de estudo	72
Análise de Dados	75
RESULTADOS	75
Dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde – Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária (SEMUS-SVES) no período de 2010 a 2021, distrito sanitário Itaqui-Bacanga.....	78
Percepção dos problemas relacionados ao lixo segundo moradores do Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga	79
Influência do número de lixões sobre os registros de doenças na área de estudo	81
DISCUSSÃO	82
CONCLUSÃO	87
AGRADECIMENTOS	88
REFERÊNCIAS	88
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICES	106
ANEXOS.....	116

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABETRE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES.

ABIPLAST - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO.

ABLP - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

ACIB - ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA ITAQUI-BACANGA.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

CE - CEARÁ

CEP - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.

CNPQ - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO.

CNS – CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.

COVID-19 - CORONA VIRUS DISEASE.

CTB - CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO.

CVRD - COMPANHIA VALE DO RIO DOCE.

DEOLI - DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA.

EA - EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

EJA - EDUCAÇÃO EM JOVENS E ADULTOS.

EMAP - EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA.

EPS - POLIESTIRENO EXPANDIDO.

ETM - ENHANCED THEMATIC MAPPER.

FAPEMA - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO DO MARANHÃO.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE.

GPS - GLOBAL POSITION SYSTEM.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

MA – MARANHÃO.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

NASA - ADMINISTRAÇÃO NACIONAL DA AERONÁUTICA E ESPAÇO.

NBR - NORMA BRASILEIRA.

NDFI - FRAÇÃO DIFERENCIAL NORMALIZADA DA IMAGEM.

ODS - OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

OLI-TIRS - OPERATIONAL LAND IMAGER.

OLI - OPERATION LAND IMAGER.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS.

PDIL - PONTOS DE DESCARTE IRREGULAR DE LIXO.

PEAD - POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE.

PEBD - POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE.

PEBDL - POLIETILENO LINEAR DE BAIXA DENSIDADE.

PET - TEREFTALATO DE POLIETILENO.

PNEA - POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

PNRS - POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

PNSA - POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE AMBIENTAL.

PP - POLIPROPILENO.

PS - POLIESTIRENO.

PVC - POLICLORETO DE VINILA OU CLORETO DE VINILA.

RBCIAMB - REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS.

RDC - RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA.

REVBEA - REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

RNA - ÁCIDO RIBONUCLEICO.

RSS - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.

RSU - RESÍDUOS SÓLIDO URBANO.

SARS-COV-2 - SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE CORONAVIRUS 2.

SEMUS - SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE.

SMA - ANÁLISE DE MISTURA ESPECTRAL

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.

TIRS - SENSOR TERMAL INFRAVERMELHO.

TM - THEMATIC MAPPER

TMPM - TERMINAL MARÍTIMO DA PONTA DA MADEIRA.

UFMA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1: Mapa representação da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação da região do Itaqui – Bacanga.....	28
Figura 2: Distribuição dos pontos com descarte irregular de resíduos sólidos identificados ao longo do Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	31
Figura 3: Densidade (km ²) dos lixões mapeados no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	32
Figura 4: Evolução do uso e ocupação do solo no período de 2000 a 2020 Itaqui-Bacanga.....	32
Figura 5: Imagens dos pontos de descarte irregular de lixo ao longo da área Itaqui-Bacanga...	35

Capítulo 2

Figura 1: Mapa representação da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação da região do Itaqui – Bacanga.....	50
Figura 2: Distribuição dos pontos com descarte irregular de resíduos sólidos identificados ao longo do Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	51
Figura 3: Infográfico do questionário socioambiental aplicado no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	56
Figura 4: Infográfico indicando a percepção da existência de ações socioambientais e dos ODS no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	58
Figura 5: Percepção dos moradores para combater o descarte irregular de lixo no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	60
Figura 6: Sugestão de localização de Ecoponto no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	63

Capítulo 3

Figura 1: Mapa representação da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação do distrito Itaqui-Bacanga.....	72
Figura 2: Mapeamento das áreas com descarte irregular de lixo ao longo dos bairros existentes no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.....	74
Figura 3: Evolução do uso e ocupação do solo no período de 2000 a 2020 no distrito sanitário Itaqui-Bacanga.....	76
Figura 4: Imagens do PDIL no distrito sanitário Itaqui-Bacanga.....	77
Figura 5: Imagens dos PDIL no distrito sanitário Itaqui-Bacanga.....	77
Figura 6: Quantidade de PDIL e casos de doenças associadas a presença de lixões,	81

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1. Quantidade de pontos de descarte irregular de lixo - PDIL, bem como a área ocupada (m ²) pelos lixões nos diferentes bairros do Itaqui-Bacanga.....	33
Tabela 2. Tipo de materiais encontrado nos 52 pontos de descarte irregular de lixo – (PDIL) ao longo da região Itaqui-Bacanga, São Luís, MA.....	34

Capítulo 3

Tabela 1. Dados epidemiológicos para o Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, considerando o período de 2010 a 2021.....	78
Tabela 2. Registros de casos de doenças para os bairros da área Itaqui-Bacanga onde foram mapeados pontos com descarte irregular de lixo (PDIL), bem como a quantidade de PDIL e total de casos somados.....	79
Tabela 3. Combinação pareada para o resultado da regressão linear múltipla aplicado entre a quantidade de pontos com descarte irregular de lixo (PDIL) e o número de casos de doenças associadas a presença de lixões.....	82

I. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A “**Relação Saúde X Meio Ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga. São Luís – MA.**” é o título referente a essa versão final da dissertação. Foram elaborados 3 capítulos na forma de Artigo Científico, o qual o capítulo 1 já foi submetido para **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)** Qualis-CAPES – A3 na avaliação do Quadriênio 2017-2020. As normas de publicação da revista estão nos Anexos deste documento.

O Capítulo 1 - Mapeamento, origem e impactos ocasionados pelo descarte irregular de resíduos sólidos no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís-MA, Brasil, foi desenvolvido com o intuito de subsidiar ações e informações estratégicas de modo a contribuir para planejar ações de investimentos, visando a melhoria da qualidade de vida da população na área Itaqui-Bacanga. Os resultados do presente estudo, a metodologia trabalho e as informações desenvolvidas poderão ser usados tanto pelo poder público como setor privado.

O Capítulo 2 - Uso da Educação Ambiental aliados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para trabalhar a percepção ambiental e a gestão do descarte irregular do lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís-MA, buscou compreender a percepção do conhecimento dos moradores sobre o descarte irregular de lixo e suas consequências estabelecendo essa percepção como algo fundamental para o desenvolvimento de estratégias eficazes de educação e sensibilização ambiental. Esse capítulo será submetido para **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)** Qualis-CAPES - A4 na avaliação do Quadriênio 2017-2020.

O Capítulo 3 - Descarte irregular de resíduos sólidos e sua associação com histórico de doenças de importância epidemiológica, no período 2010 – 2021, para o Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, em São Luís-MA, visou correlacionar o descarte irregular de resíduos sólidos, com histórico de doenças no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, entre os anos de 2010 a 2021, além de avaliar a percepção dos moradores sobre o descarte irregular de lixo e as doenças causadas por essa prática (dengue, chikungunya, zika, leishmaniose, leptospirose, etc.) relacionando-as ao impacto na saúde da população local.

Siqueira e Moraes (2009) relatam que a sociedade reage positivamente quanto a participação em programas públicos de coleta seletiva de lixo ou quando toma a iniciativa de promover a separação de materiais, no caso de escolas, universidades, condomínios residenciais.

A pesquisa foi desenvolvida de maneira a contribuir para a sociedade quanto à temática da disposição inadequada de resíduos sólidos onde a estruturação da dissertação está centrada nas questões problemas a serem respondidas no desenvolvimento do trabalho.

QUESTÕES PROBLEMAS

A presente pesquisa está estruturada de modo a buscar respostas para as seguintes questões:

- Como os lixões estão distribuídos dentro da área e quais fatores estão relacionados à presença dos lixões irregulares?
- Como a evolução do uso e ocupação do solo na área Itaquí-Bacanga tem influenciado na presença dos lixões?
- Qual o impacto socioambiental da presença dos pontos irregulares de descarte de lixo na comunidade local?
- De que forma os lixões impactam a saúde a população?
- Como tem sido a ocorrência histórica de doenças negligenciadas na área Itaquí-Bacanga?

HIPÓTESE

Os registros de doenças na área estão associados, em sua maioria, a vetores oriundos do descarte inadequado e acúmulo de lixo em áreas com povoados humanos. Na região do Itaquí-Bacanga esta relação negativa tem acontecido a partir do crescimento populacional na área sem o concomitante ajuste das políticas públicas para a coleta e disposição dos resíduos sólido urbano de forma inadequada.

O descarte irregular de lixo no distrito sanitário do Itaquí-Bacanga pode estar afetando desproporcionalmente as populações mais vulneráveis, incluindo comunidades de baixa renda e moradores de áreas periféricas. É possível que essas populações sejam mais afetadas pela falta de serviços ou serviço inadequado, o que pode contribuir para o aumento da incidência de doenças transmitidas por vetores. A proliferação do lixo potencializa a ocorrência de doenças, principalmente, nas áreas urbanas com problemas de infraestrutura sanitária, atrai vetores e reservatórios.

Além disso, esta hipótese pode considerar que as políticas públicas e as medidas adotadas pelas autoridades locais para lidar com o problema do descarte irregular de lixo podem ser insuficientes sobre as questões socioambientais envolvidas na região e as medidas de conscientização podem estar sendo ineficazes em alcançar as populações mais vulneráveis.

OBJETIVOS

GERAL

- Diagnosticar e Avaliar as áreas com descarte irregular de lixo no distrito sanitário do Itaquí-Bacanga, bem como as principais fontes de alimentação e origem dos resíduos e identificar os fatores causais, os impactos sociais e na saúde; e as políticas públicas preventivas e controle

ESPECÍFICOS

- Mapear os pontos de descarte irregular de lixo no distrito sanitário do Itaquí-Bacanga relacionando-os com as possíveis doenças provocadas (direta e indiretamente) pelo lixo na saúde da população da região;
- Verificar como a presença dos lixões estão associadas as condições de uso e ocupação do solo na área de estudo;
- Identificar os projetos de educação ambiental e políticas públicas existentes na região para o combate ao acúmulo irregular de resíduos;
- Propor intervenções sanitárias para diminuição dos impactos ambientais e os riscos para a saúde e segurança das pessoas da região.

Somada ao item **I. Considerações Iniciais**, este documento segue com o item **II. Fundamentação Teórica**, constando, os principais pontos abordados no decorrer do trabalho, item **III. Capítulo 1**, na íntegra, o artigo científico que foi submetido, item **IV. Capítulo 2 e V. Capítulo 3**, constando, na íntegra, os artigos científicos que serão submetidos seguido do item **VI. Considerações Finais**, além das **Referências, Apêndices e Anexos**.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ÁREA DE ESTUDO

A Ilha de São Luís está localizada entre as coordenadas de 02°24' 09" e 02° 46' 13" S e 44° 01' 20" e 44° 29' 47" W de Greenwich, encontrando como limites a oeste a baía de São Marcos; a leste a baía de São José; ao sul o Estreito dos Mosquitos e ao norte o Oceano Atlântico. Na ilha, existem quatro municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (COELHO & DAMÁZIO, 2006).

O município de São Luís, estimados em seus 1.108.975 milhão de habitantes (Censo IBGE: 2020), com diversos bairros, dentre eles destaca-se como um dos mais importantes, o distrito Itaqui-Bacanga (Figura 1), caracterizado por sua posição geograficamente estratégica, demonstra toda a sua vocação portuária, o que fomenta e invoca a sua grande importância econômica para todo o estado do Maranhão.

Centrada na maior reentrância do litoral do Estado - o Golfão Maranhense - na parte oeste da capital, precisamente, entre o Rio Bacanga (leste), oceano Atlântico (norte) e a baía de São Marcos (oeste) (CONCEIÇÃO; COSTA, 2018). O distrito Itaqui-Bacanga está inserido no contexto da ilha de São Luís (estado do Maranhão), localizado a oeste da microrregião Aglomeração Urbana de São Luís.

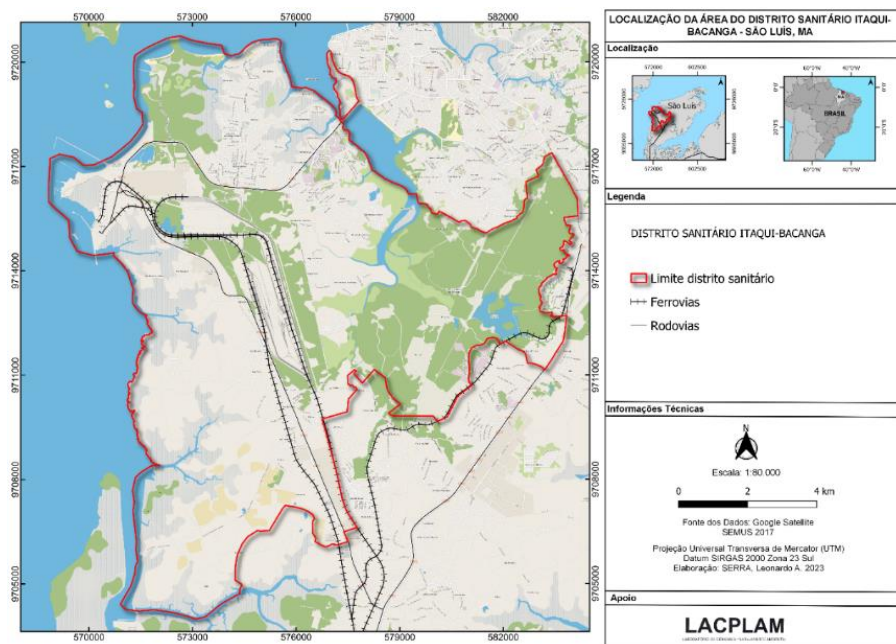


Figura 1. Mapa representação da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação da região do Itaqui – Bacanga.

Fonte: BRAGA, 2023.

ITAQUI-BACANGA

Na década de 60 a acelerada urbanização do Itaqui-Bacanga aconteceu como justificativa de um espaço propício para as demandas do capital industrial nacional. A partir da construção da barragem do Bacanga foi possível explorar a área para investimentos em serviços públicos, para atender às demandas da capital São Luís (SANTOS, 2019).

O Itaqui-Bacanga, assim conhecido após a inauguração oficial do Porto do Itaqui em 1971, formou áreas com ampla concentração de população carente, as ocupações concentravam-se nas proximidades dos rios Bacanga, se estendendo próximo dos arredores do centro da cidade (Costa e Zago, 2008).

Macêdo e Feitosa (2011) explicam que a construção da barragem do Bacanga, no final da década de 1960, permitiu a formação dos primeiros prédios da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e a aceleração da especulação imobiliária no distrito Itaqui-Bacanga, e a consequente formação de novos bairros, como Vila Embratel.

O Itaqui-Bacanga foi formado a partir da união de diversos bairros e continua em processo de expansão sem o devido planejamento, bem como a dinâmica em São Luís, onde a cidade continua a expandir em direção a áreas mais afastadas do centro, correspondente a zona rural estando sujeitas a especulação imobiliária e expansão industrial (PEREIRA *et al.* 2018).

Em 2017, Dutra (2017) em seu estudo verificou-se que o distrito sanitário Itaqui-Bacanga engloba diversos bairros como Anjo da Guarda por sua vez engloba bairros menores, entre outros, o: Fumacê, Gancharia, Vila Bacanga, Vila São Luís e Vila Isabel. Já no distrito da Vila Embratel, encontram-se alojados os bairros Jambeiro e Sá Viana, dentre outros. Comparando com dados atuais o distrito Itaqui-Bacanga vem se expandindo cada vez mais a exemplo do Maracanã é composto pelos bairros Cajueiro e Vila Maranhão.

Andrade (2008) observou em seu estudo uma estruturação de cinco bairros da região do Itaqui-Bacanga nos quais há uma subdivisão interna e local de 14 “comunidades”. Essas comunidades estão inseridas em cada bairro a seguir: Vila Nova: (Sol Nascente/Bonfim) (Ilha da Paz) (Vila Ariri); Anjo da Guarda: (São Raimundo) (Gancharia) (Fumacê) (Alto da Vitória); Alto da Esperança: (Tamancão) (Residencial Ana Jasen); Mauro Fecury I e Mauro Fecury II.

Segundo Conceição e Costa (2017), a área Itaqui-Bacanga abriga 60 bairros distribuídos em cinco microrregiões: Anjo da Guarda, Vila Maranhão, Vila Ariri, Vila Bacanga e Vila Embratel.

Uma das maiores regiões de São Luís, a região do Itaqui Bacanga está situada em área de transição entre a zona rural e urbana da capital do Estado. Segundo a Associação

Comunitária Itaqui-Bacanga (ACIB) a população estimada do distrito Itaqui-Bacanga é de aproximadamente 200.000 habitantes e conta com 68 bairros (ACIB, 2023). Isso mostra que ao longo dos anos essa região vem se expandindo cada vez mais com particularidades únicas, seja na área econômica, cultural e ambiental.

Além de belas praias, foi contemplada por outros atributos naturais, como por exemplo, reservas ecológicas, parques e florestas, que fazem parte da Amazônia legal (CONCEIÇÃO; COSTA, 2018).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E EVENTOS CULTURAIS DA REGIÃO

No início da década de 1980, parte da área Itaqui-Bacanga experimentou melhorias estruturais e de serviços, decorrentes da implantação do Projeto Carajás da Companhia Vale do Rio Doce - CVRD que demandou novas ações na infraestrutura, atraindo outras empresas para a área, contribuindo para a ocupação de áreas contíguas (MACEDO e FEITOSA, 2011).

Possui uma área tipicamente portuária onde está o Porto do Itaqui, que por suas características naturais o posiciona como segundo porto mais profundo do mundo, proporcionando a atracação de navios graneleiros de grande calado; possui o Terminal Marítimo da Ponta da Madeira – TMPM, sendo este um porto privado e explorado por grandes empresas do setor como a Vale; possui a estação de trem de cargas e passageiros; possui as instalações da UFMA (CONCEIÇÃO; COSTA, 2018).

Encontra-se também o Terminal da Ponta da Espera, para embarque e desembarque de passageiros e cargas destinadas ou provenientes da baixada maranhense; possui distribuidoras de petróleo, gasolina e gás de cozinha, além dos mais variados empreendimentos que fazem parte da cadeia produtiva no distrito.

Um dos traços mais marcantes do Itaqui-Bacanga é justamente o reflexo das tradições, manifestações religiosas e culturais preservadas no distrito, por se constituir ato de devoção e fé, que por sua vez fortalecem a identidade, a cultura e integram os sujeitos. Um exemplo de grande importância na região do Anjo da Guarda é o espetáculo da Via Sacra do Grupo GRITA (CONCEIÇÃO; COSTA, 2018). A encenação da Paixão de Cristo mobiliza toda a comunidade do bairro e do entorno Itaqui Bacanga em atividade da cadeia de produção teatral, participando da elaboração de projeto, construção de cenários, iluminação, figurino etc., demonstrando a riqueza e complexidade da vida comunitária local e suas potencialidades (LOPES, 2007).

Costa *et al.* (2020) ressaltam a importância do Itaqui-Bacanga devido suas singularidades de seu potencial cultural e ambiental, mas que seus moradores desconhecem

essas características e para não levar à essa descaracterização é preciso seus moradores formem consciência para ser preservada e transmitida.

DEFINIÇÃO DE LIXO

Resíduos Sólido Urbano (RSU) são conhecidos popularmente como “lixo”. Pela Norma Técnica 8419 da ABNT (1992) os resíduos sólidos urbanos são resíduos sólidos gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos. Os resíduos sólidos são definidos pela NBR 10004/04 (ABNT, 2004) como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades antrópicas, de origem: doméstica, comercial, públicos (de serviços e de varrição), agrícola, industrial e hospitalar.

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 (Insitui a Política Nacional de Resíduos Sólidos) quanto à terminologia a ser utilizada na componente resíduos sólidos urbanos, destacando-se os conceitos delimitados para resíduos e, os quais são aqueles gerados em âmbito domiciliar, comércio e serviços de pequeno porte e na limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas), divididos entre recicláveis (secos e orgânicos).

Rejeitos são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Lixão é considerado uma forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela simples descarga de lixo, de maneira inadequada, sem estudo técnico, ou qualquer outro cuidado necessário para a preservação das condições do meio ambiente ou à saúde (ANVISA, 2006).

A descarga de resíduos em áreas públicas abertas é considerada uma forma inadequada e ilegal, segundo a legislação brasileira.

Ainda sobre a Lei 12.305/2010, Cap. II – DEFINIÇÕES Art. 3º Para Lei, entende-se por resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010),

Segundo a Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP), pela Nota Técnica 06/2021 os lixões são locais onde os mais diversos tipos de resíduos são descartados a céu aberto sem qualquer cuidado com a proteção do meio ambiente e a saúde das pessoas.

Giordano, Barbosa Filho e Carvalho (2011) descrevem que os “Lixões”, popularmente confundidos com os aterros sanitários, são depósitos a céu aberto onde os resíduos urbanos domésticos são colocados de maneira incorreta no ambiente, sendo disputados por pessoas, animais e expostos a condições desfavoráveis.

Pela Norma ABNT, NBR 8419/1992, aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos é a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão década jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário.

Os aterros sanitários apresentam um caráter de essencialidade, pois estão integrados aos serviços de limpeza urbana, que são definidos como essenciais por causa de sua estreita ligação com a saúde pública. Trata-se de uma obra de engenharia para que a destinação final de resíduos sólidos urbanos (RSU) seja feita de forma ambientalmente segura e adequada, garantindo a proteção do solo, águas superficiais e subterrâneas, ar, pessoas, fauna e flora (ABLP, 2021).

Desde 1998, o uso de lixões tornou-se crime ambiental (Lei 9.605). Com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, tornou-se obrigatório tratar os resíduos passíveis de recuperação e depositar nos aterros sanitários apenas os rejeitos.

CLASSIFICAÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS

NBR 10004/04 - Resíduos sólidos classificação e define resíduos sólidos, periculosidade de um resíduo, toxicidade, dentre outros, determina que a classificação dos resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

Classifica os resíduos em: classe I perigosos, classe II não perigosos, classe II A não inertes e classe II B inertes.

Resíduos Classe I – Perigosos nessa classe entram os resíduos que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e

patogenicidade; tais como óleos minerais e lubrificantes, serragem contaminada, graxas, produtos químicos, resíduos de sais provenientes de tratamento térmico de metais, entre outros do tipo.

Resíduos Classe II são aqueles que podem conter propriedades relacionadas à combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II A – Não Inertes são aqueles que, embora tenham baixa periculosidade, ainda oferecem capacidade de reação química, mas também podem ser dispostos em aterros sanitários ou até mesmo reciclados.

A Classe II B inclui quaisquer rejeitos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada, deionizada ou à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade, com exceção do aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Nesse grupo, costuma entrar entulhos, sucata de ferro e aço, por exemplo.

Os resíduos se adequam em uma dessas divisões impostas pela NBR 10004:2004 e na íntegra da Lei Municipal de São Luís Nº 6.321/2018.

ESTRATÉGIA PARA ENCERRAMENTO DOS LIXÕES

Instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes na implementação da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. A gestão e gerenciamento adequados dos resíduos sólidos foi estabelecido no art. 9º da Lei, que expressa a ordem de prioridade de ações a ser observada (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos) (BRASIL, 2022).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos é um dos instrumentos mais importantes da Política Nacional, na medida em que “identifica os problemas dos diversos tipos de resíduos gerados, as alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, indicando planos de metas, programas e ações para mudanças positivas sobre o quadro atual” (BRASIL, 2012).

O Planares representa uma estratégia de combate aos “lixões”, e busca realizar levantamento dos lixões passíveis de recuperação, inclusive a necessidade de investimentos; e estabelecer programa de monitoramento do processo de reabilitação, em curso, das áreas dos lixões e aterros controlados (BRASIL, 2022).

Consideram-se como recuperação de lixões, as ações de queima pontual de gases, coleta e tratamento de chorume, recuperação da área degradada e compactação da massa, com gerenciamento e monitoramento das áreas contaminadas, plano de encerramento e uso futuro da área (BRASIL, 2022).

De acordo com BRASIL, (2021) para encerrar um lixão é preciso seguir algumas orientações:

- Deixar de receber resíduos sólidos urbanos no local, incluindo os catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva, com condições de trabalho apropriadas;
- Ampliar a reciclagem e as alternativas de valorização dos resíduos, como a compostagem e a recuperação energética;
- Dispor em aterro sanitário licenciado somente os rejeitos;
- Controlar os impactos ambientais e recuperar a área degradada.

Para o encerramento de lixões compreende no mínimo: ações de cercamento da área; drenagem pluvial; cobertura com solo e cobertura vegetal; sistema de vigilância; realocação das pessoas e edificações que porventura se localizem dentro da área do lixão.

III. CAPÍTULO 1 - Mapeamento, origem e impactos ocasionados pelo descarte irregular de resíduos sólidos no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís-MA, Brasil.

Eferson Marchezan de Oliveira Braga¹
James Werllen de Jesus Azevedo¹

Resumo. O objetivo da pesquisa foi mapear e caracterizar as áreas com descarte irregular de lixo ao longo do distrito sanitário do Itaqui-Bacanga, município de São Luís – MA. Para isso, foram efetuadas visitas *in loco* ao longo do distrito sanitário. A identificação dos pontos irregulares de lixo foi realizada através do aparelho de GPS (Global Position System) e para elaboração do mapeamento e evolução do uso e ocupação do solo foram utilizados o software Qgis 3.22.16 LTR e a plataforma MapBiomias. Foram registrados 52 pontos de descartes irregulares de lixo na área Itaqui-Bacanga, sendo que 15 pontos formaram uma espécie de “cinturão de lixo” ao longo de uma das principais avenidas da área de estudo. A avaliação do uso e ocupação do solo sinalizou que a classe de uso que mais aumentou foi a Área Urbanizada, sendo que quase 100% dos lixões estavam nessa área. Entre os tipos de resíduos encontrados, observou-se o predomínio de plásticos em 100% dos locais mapeados, seguido de papel/papelão, lixo doméstico, vidro, restos de capina e resíduos de construção civil. Pensando na sustentabilidade socioambiental e devido ao grande fluxo na Avenida dos Portugueses sugere-se a adoção de medidas relacionadas a Política Nacional de Mobilidade Urbana com o intuito de contribuir para o acesso universal à cidade, algo previsto no ODS 11. Espera-se que o estudo possa subsidiar, tanto o poder público como setor privado, no planejamento de ações de investimentos, visando a melhoria da qualidade de vida da população na área Itaqui-Bacanga.

Palavras-chave: Poluição; Saúde; Meio Ambiente; Lixão.

Mapping, origin and impacts caused by irregular disposal solid waste in the Itaqui-Bacanga health district, São Luís-MA, Brazil

Abstract The objective of the research was to map and characterize areas with irregular landfills throughout the Itaqui-Bacanga health district, municipality of São Luís – MA. On-site visits were carried out throughout the health district. The identification of irregular landfills was carried out using GPS (Global Position System) and to prepare the mapping and evolution of land use and occupation, the software Qgis 3.22.16 LTR and the MapBiomias platform were used. 52 points of irregular landfills were recorded in the Itaqui-Bacanga area, with 15 points forming a kind of “great garbage belt” along one of the main avenues in the study area. The assessment of land use and occupation indicated that the class of use that increased the most was the Urbanized Area, with almost 100% of landfills being in this area. Among the types of solid waste found, plastics predominated in 100% of the mapped locations, followed by paper/cardboard, domestic waste, glass, weeding waste and construction waste. Thinking about socio-environmental sustainability and due to the intense flow on Avenida dos Portugueses, we suggest the adoption of measures related to the National Urban Mobility Policy with the aim of contributing to universal access to the city, something foreseen in SDG 11. We hope that the study can support both the public authorities and the private sector in planning investment actions, aiming to improve the quality of life of the population living in Itaqui-Bacanga área.

Keywords: Pollution; Health; Environment; illegal landfills.

¹ Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA-UFMA. Universidade Federal do Maranhão. E-mail: marchezan.eferson@discente.ufma.br

INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado das cidades sem condições mínimas de infraestrutura tem provocado intensos danos ambientais tanto em nível local como regional (ABANYIE *et al.* 2022; BORGES *et al.* 2022; FLEMING *et al.* 2019). A coleta de lixo, coleta seletiva, construção de aterros sanitários, rede de distribuição de água tratada, implantação de leis ambientais, entre outros, são exemplos de práticas associadas ao desenvolvimento da infraestrutura de uma cidade, sendo que a ausência desses serviços tende a provocar uma desordem nas regiões, surgindo problemas para boa parte da população (Cortese, 2019).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, entende resíduos sólidos como: materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Os resíduos sólidos urbanos (RSU), mais conhecidos como lixo, constituem uma preocupação ambiental mundial, especialmente em grandes centros urbanos de países subdesenvolvidos (WHO, 2007). Conforme aponta Rego *et al.* (2002), “o lixo é entendido como um problema quando se encontra acumulado no ambiente e é capaz de provocar incômodos como mau cheiro, poluição visual; serve como foco da presença de animais; provoca doenças em crianças e adultos”.

Moraes (2007) destaca que os resíduos sólidos não estão comprovados como causa direta de enfermidades, porém, como fator indireto, eles têm grande importância na transmissão de doenças por meio de vetores.

A Política Nacional de Saúde Ambiental (PNSA) é considerada uma política social relevante no que tange as questões relacionadas à saúde e o ambiente, entre elas, a falta de saneamento e de condições adequadas do descarte do lixo urbano com o consequente aparecimento de doenças como dengue, doença aguda pelo vírus Zika, febre de Chikungunya, leptospirose, entre outras, resultando em uma série de problemas ambientais que impactam o

cotidiano e a saúde das pessoas, principalmente das que vivem em condições mais vulneráveis, podendo gerar conflitos e tensões na sociedade (Morais e Pinheiro, 2016).

O lixo é classificado de acordo com sua origem, podendo ser caracterizado como residencial: produzido em nossas casas - restos de alimentos, jornais, embalagens, papel higiênico, etc.; comercial: produzido em estabelecimentos comerciais e de serviços, como bares, restaurantes, supermercados, bancos, lojas, etc.; público: produzido em ruas, praças e avenidas; serviços de saúde: resíduos hospitalares, ambulatoriais e farmácias; industriais: produzido pelas indústrias; agrícola: oriundo de atividades agrícolas e pecuária; entulho: oriundo da construção civil (ALMEIDA *et al.* 2013).

Uma vez internalizado o entendimento do acúmulo e impactos ocasionados pelos lixões associados a expansão desordenada das cidades pode-se destacar o processo de crescimento e modernização de São Luís – MA, o qual não tem ocorrido de forma planejada, resultando numa cidade de ocupação desorganizada, tanto de habitação quanto de problemas de infraestrutura (Diniz, 2007; Burnett, 2012).

Considerando as ocupações que ocorreram historicamente em São Luís, merece destaque a expansão urbana em direção ao Itaqui-Bacanga a qual estava associada por meio da implantação de projetos industriais, bem como pelo discurso de modernização. Nesse sentido, para Santos (2019) a urbanização da área Itaqui-Bacanga até então resguardada de intervenção governamental, pretendia responder às exigências postas pela construção do Porto de Itaqui e da criação de um Distrito Industrial, estratégias e estruturas importantes para viabilizar projetos econômicos ligados ao desenvolvimento.

É nesse horizonte que o remanejamento de populações desponta como saída para resolver as demandas apontadas, ao mesmo passo que indica para a possibilidade de diminuir o número de palafitas de algumas áreas urbanas de São Luís (Santos, 2019).

O distrito Itaqui-Bacanga possui grande importância e potencial econômico, tanto de âmbito público, através da presença da UFMA, quanto privado, com o Porto do Itaqui, a Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), a Alumar (Consórcio de Alumínio do Maranhão, do grupo Alcoa), a VALE S.A (IBGE, 2022).

O Itaqui-Bacanga é uma área carente de vários recursos; nesse sentido, segundo Teixeira e Guilhermino (2005) a ampliação da infraestrutura sanitária ambiental é um investimento capaz de melhorar a qualidade de vida e saúde da população, levando a redução de gastos com medicina curativa. De fato, observa-se a fragilização e ausência de serviços públicos e isso desperta interesse em entender os elementos estruturais que compõem à relação saúde x meio ambiente desse distrito sanitário de São Luís.

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi de analisar as áreas com descarte irregular de resíduos sólidos ao longo do distrito sanitário do Itaqui-Bacanga, incluindo as fontes de alimentação, densidade de ocupação dos lixões e possíveis impactos, fornecendo informações estratégicas, tanto para o poder público como para o setor privado, visando a melhoria da qualidade de vida da população local.

METODOLOGIA

Área de Estudo

A Ilha de São Luís está localizada entre as coordenadas de 02°24' 09" e 02° 46' 13" S e 44° 01' 20" e 44° 29' 47" W de Greenwich, encontrando como limites a oeste a baía de São Marcos; a leste a baía de São José; ao sul o Estreito dos Mosquitos e ao norte o Oceano Atlântico. Na ilha, existem quatro municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (Coelho e Damázio, 2006).

O município de São Luís, estimados em seus 1.108.975 milhão de habitantes (Censo IBGE: 2020), com diversos bairros, dentre eles destaca-se como um dos mais importantes, o distrito Itaqui-Bacanga, caracterizado por sua posição geograficamente estratégica, demonstra toda a sua vocação portuária, o que fomenta e invoca a sua grande importância econômica para todo o estado do Maranhão.

A Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) divide administrativamente o município de São Luís em 07 (sete) distritos sanitários, (Centro, Itaqui-Bacanga, Coradinho, Cohab, Bequimão, Tirirical e Vila Esperança). O Distrito do Itaqui-Bacanga (Figura 1) foi a escolha do estudo por ser uma área carente em diversos aspectos de infraestrutura, apesar de ser uma região com grande potencial na perspectiva ambiental, cultural e industrial (Lopes, 2017). O Itaqui-Bacanga está inserida no contexto da ilha de São Luís (estado do Maranhão), localizada a oeste da microrregião Aglomeração Urbana de São Luís.

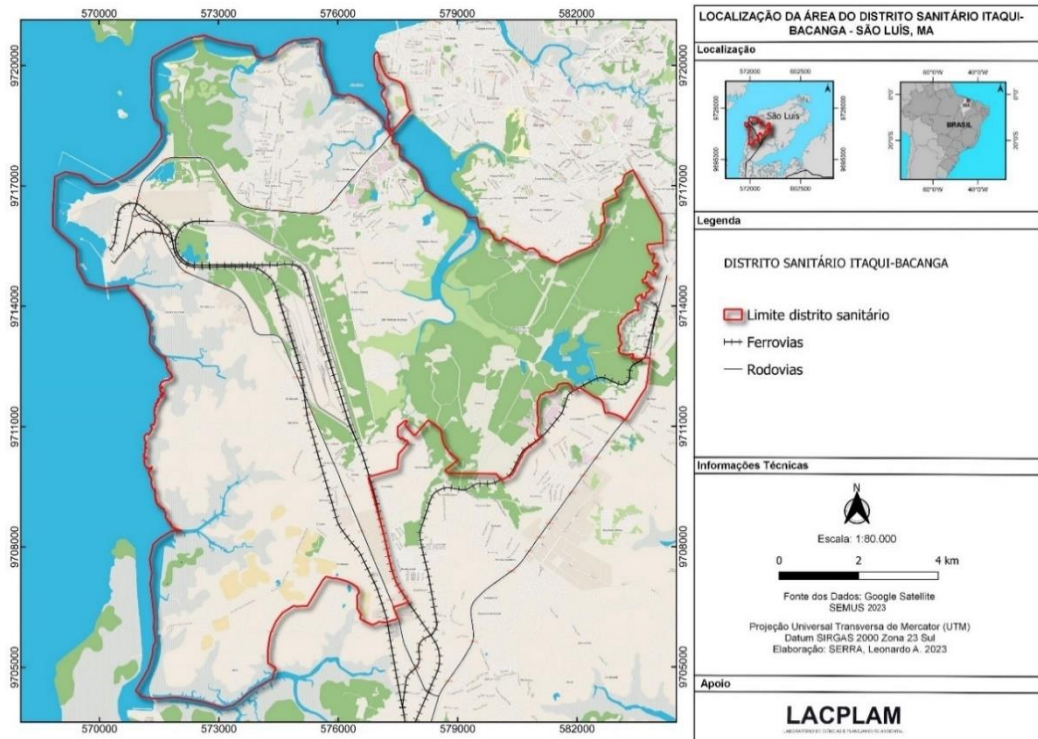


Figura 1. Localização da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação da região do Itaqui – Bacanga.
Fonte: BRAGA, 2023.

Mapeamento dos lixões

A coleta de dados no campo foi realizada no período de 07 de outubro a 02 de dezembro de 2022 (1º Campo 07/10/2022, mapeados 15 pontos de descarte irregular; 2º Campo 11/11/2022, mapeados 23 pontos de descarte irregular; 3º Campo 02/12/2022, mapeados 14 pontos de descarte irregular, totalizando 52 pontos de descartes irregulares de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga). Durante a atividade de campo procurou-se percorrer os diversos bairros da região Itaqui-Bacanga, através de visitas *in loco*, para identificar locais com histórico de descarte irregular que eram fornecidos por representantes de associações comunitárias, pelos próprios moradores da região, além de pontos encontrados aleatoriamente dentro da delimitação da área de estudo.

Para o desenvolvimento das atividades foram utilizados um aparelho de GPS (Global Position System), da marca Garmin, modelo GPSMAP 64, ficha contendo campos para preenchimento das informações descrevendo as características dos pontos de descarte e a coordenada/identificação dos locais, uma câmera digital Canon, modelo PowerShot SX50 HS para registro das imagens georreferenciadas, além de um veículo 4x4 para facilitar o acesso aos diferentes bairros e condições de estrada do distrito sanitário Itaqui-Bacanga.

A definição do ponto de descarte irregular de lixo foi estabelecida através do conceito adotado de Lixão que é um acúmulo de disposição final de resíduos sólidos urbanos de forma irregular por ação humana, caracterizada pela simples descarga sobre o solo, sem critérios técnicos e medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Esse conceito é corroborado pela Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP (2021), na Nota Técnica 06/2021 diz que os Lixões são locais onde os mais diversos tipos de resíduos (domiciliares, da construção civil, dos serviços de saúde industriais etc.) são descartados a céu aberto sem qualquer cuidado com a proteção do meio ambiente e a saúde das pessoas.

Evolução do Uso e Ocupação do Solo

Para avaliação do uso e ocupação do solo e sua possível associação aos lixões existentes na área de estudo, foi realizado o download dos dados de classificação na plataforma MapBiomas, referentes aos anos 2000, 2010 e 2020. Este processo envolve uma metodologia meticulosa que se baseia em aprendizado de máquina (*Machine Learning*) e imagens de satélite de alta resolução, obedecendo ao Sistema de Projeção UTM, segundo o Datum horizontal SIRGAS 2000, em consonância com o disposto na Resolução IBGE nº 1/2005. Trata-se de procedimentos compostos de várias etapas distintas sendo executado através da plataforma Google Earth Engine, que oferece extensas capacidades de processamento baseadas na nuvem.

A metodologia do MapBiomas envolve a construção de uma biblioteca espectral para realizar a Análise de Mistura Espectral (SMA). As imagens fracionárias resultantes do SMA são empregadas para calcular a Fração Diferencial Normalizada da Imagem (NDFI) (NEVES, 2020).

O conjunto de dados de imagens usado no projeto MapBiomas, nas coleções 1 a 7, foi obtido pelos sensores Landsat Thematic Mapper (TM), Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) e o Operational Land Imager e o Sensor Termal Infravermelho (OLI-TIRS), a bordo do Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8, respectivamente. O Landsat coleções de imagens com resolução de pixel de 30 metros foi acessível via Google Earth Engine e produzido pela NASA e USGS.

Para classificar as áreas, a plataforma utiliza amostras de interpretação visual para cada classe dentro de cada zona. As amostras foram geradas usando dados espectrais, índices de vegetação e suas métricas temporais. Estes foram divididos em amostras de treinamento e amostras de teste sendo usado apenas para realizar uma pré-classificação com o algoritmo de floresta aleatória.

A coleta de amostras estáveis (ou seja, amostras obtidas de locais com a mesma classe ao longo do período de estudo) foi estabelecida e usada como base para a classificação final através do algoritmo referente ao tipo mapeado novamente. Para melhorar a classificação dentro de cada sub-região, um conjunto de amostras estáveis de treinamento manual foi coletado por meio de interpretação visual por especialistas. O pós-processamento da classificação foi constituído por um conjunto de filtros espaciais, temporais e de frequência, que resultou em mapas anuais da área de estudo em conjunto com estatísticas sobre áreas e transições anuais de cobertura da terra (Baeza, 2022).

Determinação da área ocupada pelos lixões

Inicialmente, procedeu-se à aquisição de imagens de alta resolução da área de estudo provenientes do satélite Landsat 7. Em seguida, as imagens adquiridas foram submetidas a um pré-processamento visando corrigir quaisquer distorções para melhorar a qualidade geral delas. As correções atmosféricas e geométricas foram aplicadas, além de ajustes no contraste e brilho das imagens para realçar os detalhes.

Na sequência foram criados os arquivos vetoriais contendo os polígonos da área dos lixões mapeados para os quais os cálculos de área foram necessários. Os polígonos dos lixões foram vetorizados utilizando o plugin semiautomático Polygon Click Map utilizando o software QGIS, versão 3.22.16 LTR, esse plugin permite que o usuário defina uma área específica em uma imagem de mapa. Ao clicar dentro da região desejada, o plugin gera automaticamente a delimitação da área correspondente sendo possível, também, fazer a edição da camada visando reduzir os erros (Motta, 2021). O processamento do banco de dados foi feito utilizando a projeção Universal Transversa de Mercator no Datum SIRGAS 2000 zona 23 sul. Usando a calculadora de campo no QGIS, a área de cada polígono foi calculada.

RESULTADOS

Através das visitas *in loco*, foi possível o registro de 52 pontos de descartes irregulares de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga (Figura 2) no perímetro urbano do município de São Luís – MA. É possível observar uma espécie de “cinturão do lixo” na área de estudo, a qual se distribui ao longo da Avenida dos Portugueses, nessa avenida existe uma grande movimentação que dá acesso aos bairros do Itaqui-Bacanga.

Este trecho caracteriza-se pela intensa e sequencial presença de pontos irregulares de lixo. Os bairros com maiores números de pontos com descarte irregular identificados que percorre na Avenida dos Portugueses foram: Vila Bacanga (138), Vila Isabel (141), Vila Embratel (140) e Anjo da Guarda (128).

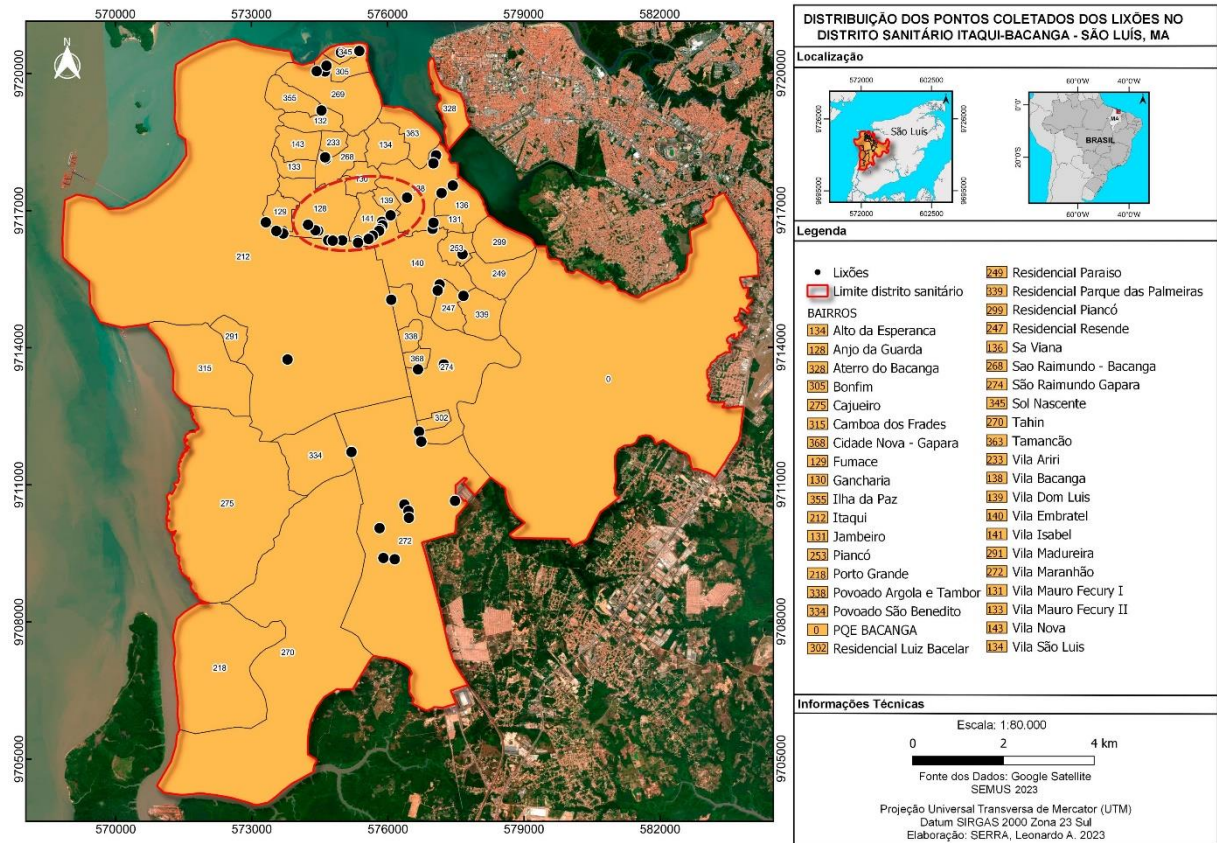


Figura 2: Distribuição dos pontos com descarte irregular de resíduos sólidos identificados ao longo do Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga, com destaque para o “cinturão do lixo” (círculo em vermelho) identificado durante o mapeamento.

Fonte: BRAGA, 2023.

A avaliação da densidade de lixões para a área de estudo sinalizou que o “cinturão de lixo” concentra os maiores valores, com ocupações (km²) categorizadas como moderado, alto e muito alto (Figura 3). Neste setor ocorre não apenas maior quantidade de lixões como também o perímetro ocupado por eles é maior. Diante disso, pode-se perceber que os bairros com maiores densidades de lixões, dentro da área de estudo são: Vila Bacanga (138), Vila Dom Luís (139), Vila Isabel (141), Vila Embratel (140), Fumacê (129) e Anjo da Guarda (128), com destaque para Vila Isabel e Vila Embratel cuja densidade ficou categorizada como muito alto.

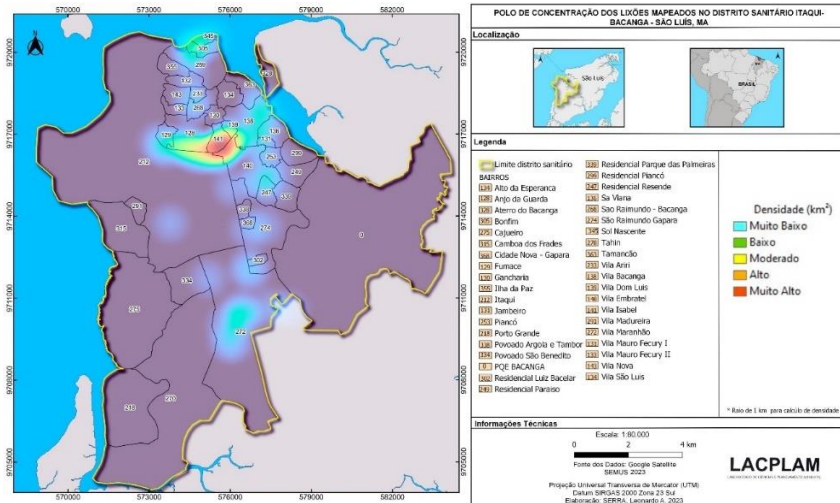


Figura 3: Densidade (km²) dos lixões mapeados no Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga. **Fonte:** BRAGA, 2023.

A avaliação do uso e ocupação do solo sinalizou que a classe de uso que mais aumentou foi a área Urbanizada passando de 13%, em 2000, para 18% de ocupação dentro do território do Itaquí-Bacanga, em 2020 (Figura 4). A formação florestal sofreu uma redução de 9,0% no período de 2000 a 2020, sendo que atualmente estimou-se sua ocupação em cerca de 44% da área de estudo. As áreas de pastagens e de mineração apresentaram aumento de 2,0% e 3,0%, respectivamente, em relação a área total do território Itaquí-Bacanga.

Observa-se que há uma direta associação dos lixões com a expansão da urbanização na área de estudo uma vez que quase 100% dos lixões mapeados estão localizados na categoria de Áreas Urbanizadas. Além disso, áreas que na classificação de 2000 apresentavam-se como pastagem ou formação florestal, para classificação de 2020 estão como Áreas Urbanizadas tendo como característica a presença de pontos com descarte irregular de resíduos sólidos.

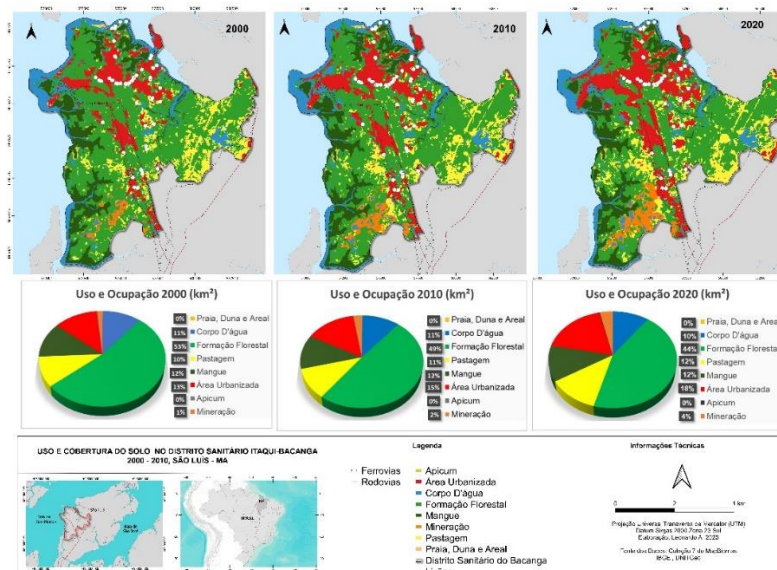


Figura 4: Evolução do uso e ocupação do solo no período de 2000 a 2020 para a região Itaquí-Bacanga. **Fonte:** BRAGA, 2023.

A partir da vetorização dos lixões mapeados foi possível estabelecer a área que eles ocupam dentro de cada bairro. Dos 52 pontos de descarte irregular de lixo – PDIL vetorizados, quinze (15) estavam localizados ao longo da Avenida dos Portugueses (zona urbana da Região Itaqui-Bacanga) envolvendo as localidades Vila Bacanga, Vila Dom Luís, Vila Isabel, Vila Embratel, Fumacê e Anjo da Guarda, totalizando uma área de quase 12.000 m² de ocupação dentro da área de estudo (Tabela 1), visto que são áreas de maior concentração urbana de acesso aos demais bairros.

BAIRRO	PDIL	Área Ocupada pelo Lixões m²
*Av. dos Portugueses/ Vila Bacanga/ Vila Dom Luis Vila Isabel/ Vila Embratel/ Fumacê/ Anjo da Guarda	15	11.897,74
Anjo da Guarda	05	392,2
Bonfim	03	1.024,55
Gapara	03	279,68
Itaqui	01	302,20
Jambeiro	02	142,29
Piancó	01	343,52
Residencial Luiz Bacelar	02	495,86
Sá Viana	02	123,69
Sol Nascente	02	282,35
Vila Bacanga	03	622,74
Vila Embratel	04	537,57
Vila Maranhão	08	7.281,18
Vila Mauro Fecury I	01	127,36
TOTAL	52	23.852,93

Tabela 1 – Quantidade de pontos de descarte irregular de lixo - PDIL, bem como a área ocupada (m²) pelos lixões nos diferentes bairros pertencentes a região Itaqui-Bacanga.

Fonte: Braga, 2023.

Caracterização do Lixo Encontrado

No desenvolvimento da pesquisa foi possível verificar as diferentes situações dos locais de descarte irregular de lixo na região do Itaqui-Bacanga, a caracterização dos lixões encontrados variou entre lixo doméstico, animais mortos, pilhas, baterias e afins, plástico, vidro, metal, papel/papelão, tetrapak, eletrônicos, resíduos de construção civil, pneus, móveis, poda de árvores, restos de capina, embalagem/caixa de medicamentos, chorume e pontos de

queimada de lixo. Resíduos do tipo plástico, papel/papelão, lixo doméstico, vidro, resto de capina e oriundos de construção civil foram os mais predominantes, ocorrendo em mais de 75% dos PDIL mapeados, com destaque para o plástico com ocorrência em 100% dos locais mapeados (Tabela 2). Ressalta-se que não foram encontrados resíduos hospitalares e nem tecidos do tipo algodão ou poliéster.

Tipo de resíduo	PDIL	%
Plástico	52	100,00
Papel/Papelão	49	94,23
Lixo Doméstico	49	94,23
Vidro	44	84,61
Poda de árvores e restos de capina	41	78,84
Construção Civil	40	76,92
Tetrapak	38	73,07
Móveis	32	61,53
Pilhas, baterias e afins	29	55,76
Metal	27	51,92
Chorume	23	44,23
Animais mortos	22	42,30
Embalagem/Caixa de medicamentos	22	42,30
Pontos de queimada de lixo	20	38,46
Eletrônicos	16	30,76
Pneus	15	28,84
Resíduo hospitalar	-	0
Tecido = algodão/poliéster	-	0

Tabela 2 Tipo de materiais encontrado nos 52 pontos de descarte irregular de lixo – (PDIL) ao longo da região Itaqui-Bacanga, São Luís, MA, bem como o número de porcentagem de lixões onde cada resíduo foi encontrado. **Fonte:** Braga, 2023.

Durante a pesquisa foi possível verificar as diferentes situações encontrados nos PDIL, em vários bairros, chamou atenção a questão dos animais mortos (Figura 5) encontrados em 42,30% dos pontos, juntamente com embalagem/caixa de medicações com a mesma porcentagem e o chorume com 44,23% sendo problemas de saúde pública necessitando de intervenções sanitárias urgentes.



Figura 5: Imagens dos pontos de descarte irregular de lixo ao longo da área Itaqui-Bacanga com destaque para presença de animais mortos (A e E); chorume (B e D) e embalagens/ caixa de medicamentos (C e F). Localização/bairros: A – Sá Viana, B –Jambeiro, C – Gapara, D – Sá Viana, E – Vila Maranhão, F – Anjo da Guarda.

Fonte: Braga, 2023.

DISCUSSÃO

A identificação de 52 locais com descarte irregular de lixo, com 15 pontos formando uma espécie de cinturão ao longo da principal avenida existente na área de estudo, torna imperativo a atenção do poder público no intuito de interferir social, ambiental e estruturalmente nessas áreas minimizando a vulnerabilidade da comunidade local, quanto a aquisição de doenças associadas à presença de lixões entre outros impactos.

É amplamente difundido, pela literatura, a influência negativa dos lixões, causando impactos sobre a paisagem local (Ichinose e Yamamoto, 2011), a poluição atmosférica (Bridges *et al.* 2000) e a poluição dos aquíferos (Monteiro Santos *et al.* 2006) ou o aumento do risco para a saúde humana (Kooch *et al.* 2023). Além disso, têm influência nas economias das áreas afetadas, reduzindo os retornos das operações turísticas e incorrendo em elevados custos de reparação que podem consumir até 30% de alguns orçamentos das administrações locais (Abd-EL Monse, 2015, Chu *et al.* 2013, Matos *et al.* 2012 e Ichinose e Yamamoto, 2011).

Dutra (2017) apontou que o distrito sanitário do Itaqui-Bacanga possuía 47 bairros, sendo cinco bairros que exercem influências sobre os demais, como Anjo da Guarda, Vila Ariri, Vila Bacanga, Vila Embratel e Vila Maranhão. Recentemente, em 2023, a Associação

Comunitária do Itaqui-Bacanga (ACIB) divulgou que a região já conta com 68 bairros, isso demonstra que até hoje a área Itaqui-Bacanga vem se expandindo exigindo atenção do poder público no planejamento para a ocupação dos espaços de modo a inibir um possível cenário de expansão do “cinturão do lixo” observado durante as atividades de campo.

Observou-se certa associação dos lixões com a expansão da urbanização, na área de estudo, uma vez que quase 100% dos lixões mapeados estão localizados na categoria de Áreas Urbanizadas. Ruiz *et al.* (2019), destacou a existência de uma relação entre a geração de resíduos de construção e demolição devido à expansão urbana e à bolha habitacional da primeira década do século XXI, ressaltando as relações espaciais entre espaços com altas transições de cobertura e a ocorrência de lixões, ou seja, mesmo em regiões pertencentes à União Europeia o acúmulo irregular de resíduos e a gestão desses processos tem sido um desafio. Nesta perspectiva, destaca-se atenção especial à expansão das ocupações habitacionais, para área de estudo, em suas diferentes frentes, já que em mais de 70% dos pontos de descarte irregular havia resíduos de construção civil.

A perda de área florestal nas regiões urbanas é um problema comum em muitas cidades, devido ao crescimento urbano desordenado, expansão das áreas construídas e falta de planejamento adequado. Para Miranda (2011) “o crescimento desordenado das cidades, em concomitância com a produção exacerbada de resíduos, está contribuindo para o agravamento das condições sanitárias e ambientais nos grandes centros”. Com isso, a região Itaqui-Bacanga parece estar muito vulnerável a este cenário.

Impactos Ambientais

Plástico

Na avaliação dos resultados em relação aos tipos de resíduos encontrados em cada PDIL, merece destaque o registro de plásticos em 100% dos locais mapeados e o ato de queima observado em 20 pontos (38,46%). Neste cenário, em 2019, a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) fez um alerta para poluição causada pela queima de lixo plástico, explicando que a incineração de resíduos plásticos, a céu aberto, é uma das principais fontes de poluição do ar. Alertou ainda para a necessidade de uma gestão sustentável do plástico, considerando todo o seu ciclo de vida e aponta medidas para proibir ou reduzir o consumo de plásticos descartáveis ajudando a combater também a poluição do ar.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST, 2020), o volume total de resíduo plástico consumido foi de 1,3 milhões de toneladas no Brasil, sendo que 34% foram gerados por tereftalato de polietileno (PET), 21% por polietileno de baixa

densidade/polietileno linear de baixa densidade (PEBD/PEBDL) e 18% de polipropileno (PP), totalizando 73%. Os 27% restantes são outros plásticos como poliestireno (PS), policloreto de vinila (PVC), poliestireno expandido (EPS).

Desta forma, pode-se inferir que os pontos de queima vêm contribuindo para a poluição do ar na cidade de São Luís. A queima é muito comum para que o volume dos resíduos seja contido e o “lixão” tenha maior vida útil; raras vezes os resíduos são aterrados, mesmo sem o critério necessário (Giordano *et al.* 2011).

As atividades de campo também permitiram observar, ao longo dos 52 PDIL, a presença de materiais com potencial para reciclagem. Materiais do tipo plástico, vidro, metal, papel/papelão, tetrapak são exemplos disso, porém depois de inseridos e misturado diretamente no lixo, torna difícil tal reaproveitamento. Com isso, destaca-se que a implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade dos municípios, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (PNRS, art. 36, inciso II), que deverão estabelecer nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final.

Segundo ABIPLAST (2020) a indústria de reciclagem produziu cerca de 757 mil toneladas (22,10% da indústria nacional) de resinas recicladas de materiais pós-consumo.

Em 2018, São Luís liderava com 5,44 (%) taxa de recuperação de recicláveis em relação ao total coletado de recicláveis secos entre as capitais das unidades federativas. Ainda assim, os índices de reciclagem dos principais materiais no Brasil permanecem em patamares consideravelmente baixos, apesar das diversas ações e iniciativas implementadas para estimular o maior aproveitamento e recuperação (BRASIL, 2022).

Nos últimos anos os pesquisadores têm alertado sobre os problemas associados à contaminação por microplástico no planeta (Montagner *et al.*, 2021; Khan *et al.*, 2024). Recentemente, os microplásticos provenientes de lixiviados de aterros de resíduos sólidos urbanos foram reconhecidos como uma ameaça emergente ao ecossistema natural (He *et al.*, 2019). Estes autores documentaram aterros de resíduos sólidos responsáveis pela liberação de um total de 17 tipos diferentes de microplásticos. Com isso, o cenário atual com 52 PDIL na região Itaqui-Bacanga e sua proximidade com diversas regiões límnicas e estuarinas tornam os recursos pesqueiros locais muito vulneráveis a esse tipo de contaminação, exigindo urgentes investigações por se tratar de recursos consumidos em vários pontos da cidade de São Luís-MA.

Chorume e Animais mortos

Figueiredo Filho e Pacheco (2010) ressalta os principais riscos, para o ambiente e saúde pública, advêm da introdução de micro-organismos patogênicos oriundos da decomposição de corpos. Estes micro-organismos são infiltrados no solo pelo necrochorume resultante da decomposição do cadáver e maior risco de contaminar o solo ou ainda o lençol freático dependo da permeabilidade do solo.

Segundo a ABNT (1992) pela norma técnica 8419 o chorume é uma substância líquida escura gerada a partir da decomposição das matérias orgânicas e pode ser facilmente encontrado em terrenos baldios onde a população joga seu lixo sem qualquer tratamento.

Os impactos ambientais do chorume são extensos: poluição atmosférica, poluição hídrica, poluição do solo e impactos gerais, sendo percebidos nos corpos hídricos, no solo, na cobertura vegetal, nos lençóis freáticos e no ar ambiente (Giordano *et al.* 2011).

Além da questão do chorume, Gunarathne *et al.* (2024) abordou os impactos dos lixiviados oriundos dos lixões. Alguns resíduos primários podem sofrer humidade e serem transportados pela água da chuva, aumentando significativamente o potencial impactante dos lixões.

O material lixiviado pode ser considerada uma água residual perigosa, devido à presença de produtos químicos comuns e tóxicos, metais pesados e compostos inorgânicos como Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , NH_4^+ , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , em grandes quantidades (Anand *et al.* 2021). Além disso, o material lixiviado oriundo dos lixões podem conter microrganismos patogênicos e, em seguida, promover a migração de vírus no ambiente, o que pode ser crítico durante, por exemplo, uma pandemia (Anand *et al.* 2022). Esta vulnerabilidade foi verificada, recentemente, para a COVID-19, com a detecção de fragmentos de RNA do SARS-CoV-2 em lixiviados de aterros sanitários (Mondelli *et al.* 2022). Este cenário, torna a comunidade da região Itaquibacanga como umas das mais vulneráveis à contaminação por COVID-19, além de apresentarse como um possível ponto focal de disseminação da doença devido as condições sanitárias associadas à presença de muitos pontos irregular de resíduos sólidos.

Resíduos farmacêuticos

Os resíduos farmacêuticos foram observados em mais de 40% dos PDIL, algo também destacado por Rogowska *et al.* (2019) e Okeke *et al.* (2022) cujos estudos mostraram que os medicamentos e produtos farmacêuticos vencidos são, em sua maioria, descartados como resíduos sólidos municipais. Esse descarte tem ocasionado a liberação de antibióticos no

ambiente resultando na formação de bactérias resistentes a antibióticos e genes de resistência a antibióticos (Gunarathne *et al.* 2024).

O fluxo de lixiviados de aterros sanitários contendo genes e bactérias de resistência a antibióticos acaba se disseminando no meio ambiente, representando altos riscos para o ecossistema e para a saúde humana (Xie *et al.*, 2014). Como isso, percebe-se o cenário preocupante para a região Itaqui-Bacanga devido ao elevado registro de caixas de medicamento, além de fezes humanas e animais, os quais também seriam fontes para liberação de antibióticos no ambiente natural, conforme destacado por Marx *et al.* (2015).

Os resíduos farmacêuticos são classificados como resíduos de serviços de saúde (RSS), e, de acordo com a RDC 222/2018 define-se como geradores de RSS todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana ou animal (BRASIL, 2018).

De acordo com o Decreto 10.388/2020, que regulamenta a logística reversa para os medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e suas embalagens, de uso humano, industrializado e manipulado, após o descarte dos consumidores, os próprios consumidores devem descartar os medicamentos domiciliares em pontos fixos em drogarias e farmácias, que são obrigadas a disponibilizar e manter os dispensadores em seus estabelecimentos na proporção de um local para cada dez mil habitantes, nos municípios com população superior a cem mil habitantes (BRASIL, 2020).

No município de São Luís – Maranhão a Lei municipal Nº 6.721, DE 11 de março de 2020, que dispõe sobre a coleta e o descarte de medicamentos vencidos e/ou não utilizados, visa à melhoria da qualidade ambiental e de vida da população ludovicense. Ainda segundo a lei, os estabelecimentos farmacêuticos ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediando retorno pelo consumidor de medicamentos vencidos ou impróprios para o consumo.

Ressalta-se que não foram encontrados materiais de resíduo do tipo hospitalar. Esses materiais, além dos riscos ao meio ambiente como contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, pelo lançamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em lixões ou aterros controlados, estes também proporcionam riscos aos catadores, principalmente por meio de lesões provocadas por materiais cortantes e/ou perfurantes (ANVISA, 2006).

Na RDC 306/2004 da Anvisa, a segregação dos RSS é obrigatória no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos. Isso explicaria o fato de não encontrar resíduos hospitalares nos PDIL.

Proposições estruturais

Pensando na sustentabilidade, na saúde e segurança da região e devido ao grande fluxo na Avenida dos Portugueses sugere-se a adoção de medidas relacionadas a Política Nacional de Mobilidade Urbana com o intuito de contribuir para o acesso universal à cidade (Brasil, 2012).

Neste aspecto sugere-se a substituição do espaço que hoje é ocupado pelos lixões, no “cinturão do lixo” por ciclofaixa e/ou ciclovia. Segundo o Código de Trânsito Brasileiro (CTB, 1997) a ciclofaixa é parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos (veículo de pelo menos duas rodas à propulsão humana), delimitada por sinalização específica. Já a ciclovia é pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum.

Essa proposta se enquadra no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 Cidades e comunidades sustentáveis (tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis) e no Novo Plano Diretor de São Luís 2023, ampliar a estrutura das vias existentes para implantação de ciclovias, ciclofaixas, bicicletários e paraciclos distribuídos pelo município.

A Aliança Bike, que é uma Associação Brasileira do Setor de Bicicletas, efetuou um levantamento em 2023 que apontou o ranking de ciclovias e ciclofaixas nas capitais brasileiras. Entre as capitais da região nordeste, São Luís (MA) ficou em último lugar com apenas 40 km de ciclovias e/ou ciclofaixas. Em primeiro lugar ficou Fortaleza (CE) com um total de 419,2 km de ciclovias e/ou ciclofaixas.

Atualmente, as ciclovias e ciclofaixas em São Luís estão localizadas nas avenidas São Luís Rei de França, Avenida Litorânea, área da Lagoa, Reserva do Itapiracó, Via Expressa, bairros Cohab e Península da Ponta d’Areia.

Outra proposição do trabalho, seria a criação de um crematório municipal público para cadáveres de animais. Em São Luís não tem crematório, nem um tipo de cemitério público para dar destino aos animais de maneira adequada, no distrito Itaqui-Bacanga está previsto a construção do primeiro Hospital Municipal Veterinário de São Luís e com isso poderia ser implementado, junto, o crematório municipal público de animais.

CONCLUSÃO

A pesquisa identificou 52 pontos de descartes irregulares de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga no perímetro urbano do município de São Luís – MA. Deste total, quinze (15)

pontos formaram uma espécie de “cinturão do lixo” ao longo da Avenida dos Portugueses, na zona urbana do Itaqui-Bacanga, enquadrando os bairros: Vila Bacanga, Vila Isabel, Vila Embratel e Anjo da Guarda, resultando numa área ocupada pelos lixões de quase 12.000 m².

A avaliação do uso e ocupação do solo sinalizou que a classe de uso que mais aumentou foi a área Urbanizada passando de 13%, em 2000, para 18% de ocupação dentro do território do Itaqui-Bacanga, em 2020. Quase 100% dos pontos de descarte irregular de lixo estavam localizados na área Urbana, indicando como sua expansão está atrelado a presença de lixões.

Chama-se atenção para o bairro Vila Maranhão que apesar de afastado do núcleo urbano da área Itaqui-Bacanga, apresentou cerca de oito (8) PDIL, resultando em uma área total de mais de 7.000 m² ocupada pelos lixões.

Em relação a origem dos resíduos encontrados nos 52 pontos, identificou-se que 100% dos PDIL caracterizaram-se pela presença de plástico, 94,23% pela presença de lixo doméstico, papel/papelão, 84,61 % vidro, 78,84% poda de árvores e restos de capina e 76,92% construção civil. Embora em proporções menores que 60%, chama-se atenção para a presença de pilhas, baterias, metais em geral, chorume, animais mortos e produtos farmacêuticos, devido ao alto poder impactante desses resíduos.

Os resultados do presente estudo, a metodologia trabalho e as informações desenvolvidas poderão ser usados tanto pelo poder público como setor privado, e com informações estratégicas pode contribuir para planejar ações de investimentos, visando a melhoria da qualidade de vida da população na área Itaqui-Bacanga.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMA em parceria com a EMAP através do Porto do Futuro que acreditou no trabalho desenvolvido e pelo apoio financeiro à pesquisa; ao Deoli; ao PRODEMA-UFMA; à Universidade Federal do Maranhão, por tornar possível a disponibilidade do curso de mestrado do autor, a CAPES e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ABANYIE S. K.; AMUAH, E. E. Y.; DOUTI, N. B.; ANTWI, M. N; BAFFOE B. F. C. A. 2022. Sanitation and waste management practices and possible implications on groundwater quality in peri-urban areas, Doba and Nayagenia, northeastern Ghana. **Environmental Challenges**. Volume 8. 100546. ISSN 2667-0100. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100546>.

ABD-EL MONSE, H. 2015. Optimization of municipal landfill siting in the Red Sea coastal desert using geographic information system, remote sensing and an analytical hierarchy process **Environ. Earth Sci.** 74 (1). pp. 2283-2296, 10.1007/s12665-015-4220-2.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. ABIPLAST. 2020. **Estudo encomendado pelo PICPlast mapeia a indústria de reciclagem do plástico no Brasil.** Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/noticias/estudo-encomendado-pelo-picplast-mapeia-a-industria-de-reciclagem-do-plastico-no-brasil/>>. Acesso em abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. ABLP. **Nota técnica 06/2021.** Revista LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo/SP, 2021.

ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO ITAQUI-BACANGA. ACIB. 2023. **Informe comunitário. Lista dos bairro/população.** Área Itaquí-Bacanga, São Luís – MA.

ALMEIDA, R. N.; PEDROTTI, A.; BITENCOURT, D. V.; SANTOS, L. C. P. 2013. A problemática dos resíduos sólidos urbanos. Interfaces Científicas - **Saúde e Ambiente.** Aracaju, v.2. n 1. p 25-36. www.periodicos.set.edu.br.

ANAND, U.; LI, X.; SUNITA, K.; LOKHANDWALA, S.; GAUTAM, P.; SURESH, S.; SARMA, H.; VELLINGIRI, B.; DEY, A.; BONTEMPI, E. 2022. SARS-CoV-2 and other pathogens in municipal wastewater, landfill leachate, and solid waste: a review about virus surveillance, infectivity, and inactivation. **Environ. Res.** 203. Article 111839. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111839>.

ANAND, U.; REDDY, B.; SINGH, V. K.; SINGH, A. K.; KESARI, K. K.; TRIPATHI, P.; KUMAR, P.; TRIPATHI, V.; SIMAL-GANDARA J. 2021. Potential environmental and human health risks caused by antibiotic-resistant bacteria (ARB), antibiotic resistance genes (ARGs) and emerging contaminants (ECs) from municipal solid waste (MSW) landfill. **Antibiotics.** vol 10. p. 374. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040374>.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** 182 p. Série A. Normas e Manuais Técnicos, Brasília: 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1992. NBR 8419: **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento.** Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SETOR DE BICICLETAS. Aliança Bike. 2023. **Ranking de Ciclovias e Ciclofaixas nas capitais brasileiras.** São Paulo/SP. Disponível em: <<https://aliancabike.org.br/dados-do-setor/ciclovias-e-ciclofaixas/>>. Acesso 26 nov 2023.

BAEZA, S.; VÉLEZ-MARTIN, E.; DE ABELLEYRA, D.; BANCHERO, S.; GALLEGU, F.; SCHIRMBECK, J.; VERON, S.; VALLEJOS, M.; WEBER, E.; OYARZABAL, M.; BARBIERI, A.; PETEK, M.; GUERRA LARA, M.; SARRAILHÉ, S. S.; BALDI, G.; BAGNATO, C.; BRUZZONE, L.; RAMOS, S.; HASENACK, H. 2022 Two decades of land cover mapping in the Río de la Plata grassland region: The MapBiomias Pampa initiative. **Remote Sensing Applications: Society and Environment.** vol 28. ISSN 2352-9385, <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100834>.

BORGES, M.C.P.; ABREU, S.B.; LIMA, C.H.R.; CARDOSO T.; YONAMINE, S.M.; ARAUJO, W.D.V.; SILVA, P.R.S.; MACHADO, V.B.; MORAES, V.; SILVA, T.J.B.; REIS, V.A.; SANTOS, J.V.R.; REIS, M.L.; CANAMARY, É.A.; VIEIRA, G.C.; MEIRELES, S. 2022. The Brazilian National System for Water and Sanitation Data (SNIS): Providing information on a municipal level on water and sanitation services. **Journal of Urban Management**. Vol. 11, Issue 4. Pages 530-542. ISSN 2226-5856. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2022.08.002>.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 25 de abr 2022.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm. Acesso em: 25 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. 2018. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. edição 61, Seção: 1, p. 76.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020. 2020. **Regulamenta o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun 2020, Edição 107-A, Seção 1 – Extra, p. 1

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLAN SAB**. Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília: MDR.SNS. 240 p. Disponível em: Acesso em abr. 2023

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. 2022. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Planares [recurso eletrônico] /coordenação de André Luiz Felisberto França [et. al.] Brasília, DF: 209 p. Ministério do Meio Ambiente – MMA.

BRIDGES, O.; BRIDGES, J. W.; POTTER, J. F. 2000. A generic comparison of the airborne risks to human health from landfill and incinerator disposal of municipal solid waste **Environmentalist**, 20 (4). pp. 325-334, 10.1023/A:1006725932558.

BURNETT, F. L. 2012. **São Luís por um triz: escritos urbanos e regionais**. São Luís: Ed. UEMA, 114p. Disponível em: <https://www.athuar.uema.br/wp-content/uploads/2017/11/L.-BURNETT-S%C3%A3o-Luis-por-um-triz-escritos-urbanos-e-regionais.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2022.

CHU, T. H.; LIN, M. L.; SHIU, Y. S. 2013. **Risk assessment mapping of waste dumping through a GIS-based certainty factor model combining remotely sensed spectral unmixing model with spatial analysis**. In Proceedings of 7th International Conference on

Renewable Energy Sources and the 1st International Conference on Environmental Informatics. Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 367-372

COELHO, C. J. C.; DAMÁZIO, E. 2006. Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/ilha do Maranhão (I. de São Luís) – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 19:73-84. UFMA.

CORTESE, T. T. P.; COUTINHO, S. V.; VASCONCELLOS, M. P.; BUCKERIDGE, M. S. 2019. Tecnologias e sustentabilidade nas cidades. **Estudos Avançados**. v. 33(97). p 137-150. DOI: 10.1590/s0103-4014.2019.3397.008

DINIZ, J. S. 2007. As condições e contradições no espaço urbano de São Luís (MA): traços periféricos. **Ciências Humanas em Revista**, Núcleo de Humanidades, São Luís, v. 5, n.1, p. 167-180.

DUTRA, L, S. 2017. **MERCADO PÚBLICO: função, forma e transformação do espaço urbano na região Itaqui-Bacanga, São Luís – MA**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço, Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, São Luís, 250 f.

FIGUEIREDO FILHO, Y. A; PACHECO, A. **Cemitérios de animais domésticos e impactos ambientais**. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS e XVII ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 2010, São Luís. Anais São Luís: CBAS/ENPP, 2010. p. 1-18.

FLEMING, L.; ANTHONJ, C.; THAKKAR, M.B.; TIKOISUVA, W.M.; MANGA, M.; HOWARD, G.; SHIELDS, K.F.; KELLY, E.; OVERMARS, M.; BARTRAM, J. 2019. Urban and rural sanitation in the Solomon Islands: How resilient are these to extreme weather events? **Science of The Total Environment**. Volume 683. Pages 331-340. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.253>.

GIORDANO, G; BARBOSA FILHO, O; CARVALHO, R. J. 2011. **Processos físico-químicos para tratamento do chorume de aterros de resíduos sólidos urbanos**. (Série Temática: Tecnologias Ambientais - Volume 4) 178 p. Rio de Janeiro: COAMB / FEN / UERJ.

GUNARATHNE, V.; PHILLIPS, A. J.; ZANOLETTI, A.; RAJAPAKSHA, A. U.; VITHANAGE, M.; DI MARIA, F.; PIVATO, A.; KORZENIEWSKA, E.; BONTEMPI, E. 2024. Environmental pitfalls and associated human health risks and ecological impacts from landfill leachate contaminants: Current evidence, recommended interventions and future directions. **Science of The Total Environment**. vol 912. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169026>.

HE, P.; CHEN, L.; SHAO, L.; ZHANG, H.; LÜ, F. 2019. Municipal solid waste (MSW) landfill: a source of microplastics?-evidence of microplastics in landfill leachate. **Water Res**. vol 159. pp. 38-45, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.04.060>.

ICHINOSE, D.; YAMAMOTO, M. 2011. On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping. **Resour. Energy Econ.**, 33 (1). pp. 79-93. DOI: 10.1016/j.reseneeco.2010.01.002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE (2022) Cidades. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 de abril 2022.

KHAN, M. L.; HASSAN, H. U.; KHAN, F. U.; GHAFAR, R. A.; RAFIQ, N.; BILAL, M.; KHOOHARO, A. R.; ULLAH, S.; JAFARI, H.; NADEEM, K.; SIDDIQUE, M. A. M.; & ARAI, T. 2024. Effects of microplastics in freshwater fishes health and the implications for human health. **Brazilian Journal of Biology**. vol 84. e272524. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.272524>.

KOOCH, Y.; NOURAEI, A.; HAGHVERDI, K.; KOLB, S.; FRANCAVIGLIA, R. 2023. Landfill leachate has multiple negative impacts on soil health indicators in Hyrcanian forest, northern Iran. **Sci. Total Environ**. 896, Article 166341, 10.1016/j.scitotenv.2023.166341.

LOPES J. A. V. 2017. Gestão e Planejamento de Bacia Hidrográfica: requalificação urbana e ambiental da bacia do Rio Bacanga. **Revista Científica do CEDS – N° 7**, 2017.

MARX, C.; MÜHLBAUER, V.; SCHUBERT, S.; OERTEL, R.; AHNERT, M.; KREBS, P.; KUEHN, V. 2015. Representative input load of antibiotics to WWTPs: predictive accuracy and determination of a required sampling quantity. **Water Res**. vol 76, pp. 19-32, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.02.049>.

MATOS, J.; OŠTIR, K.; KRANJC, J. 2012. Attractiveness of roads for illegal dumping with regard to regional differences in Slovenia. **Acta Geogr. Slovenica**, 52 (2). pp. 431-451, 10.3986/AGS52207.

MIRANDA, R. N. Direito Ambiental. 3. ed. São Paulo: Rideel, 2011. 151 p

MONDELLI, G.; SILVA, E. R.; CLARO, I. C. M.; AUGUSTO, M. R.; DURAN, A. F. A.; CABRAL, A. D.; CAMILLO, L. D. M. B.; OLIVEIRA, L. H. S.; BUENO, R. F. 2022. First case of SARS-CoV-2 RNA detection in municipal solid waste leachate from Brazil. **Sci. Total Environ**. vol 824. Article 153927. ISSN 0048-9697 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153927>.

MONTAGNER, C. C.; DIAS, M. A.; PAIVA, E. M.; VIDAL, C. 2021. MICROPLÁSTICOS: OCORRÊNCIA AMBIENTAL E DESAFIOS ANALÍTICOS. **Química Nova**. vol. 44(10), 1328–1352. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170791>.

MONTEIRO SANTOS, F.A.; MATEUS, A.; FIGUEIRAS, J.; GONZALVES, M. 2006. Mapping groundwater contamination around a landfill facility using the VLF-EM method - A case study. **J. Appl. Geophys**. 60 (2). pp. 115-125, 10.1016/j.jappgeo.2006.01.002.

MORAES, L. R. S. 2007. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. **Cad Saúde Pública**. vol 23 (supl. 4): 5643-9.

MORAIS, C.F.; PINHEIRO, L. F. 2016. **Política Nacional de Saúde Ambiental**: avanços e desafios para sua implementação. II Seminário Internacional de Pesquisa em Políticas Públicas e Desenvolvimento Social – SIPPEDES. 2016.

MOTTA, L. 2021. **Polygon Click Map**. Disponível em: <https://github.com/lmotta/polygonclickmap>. Acesso em: 03 maio 2023.

NEVES A. K.; KÖRTING T. S.; FONSECA L. M. G.; ESCADA M. I. S. 2020. Assessment of TerraClass and MapBiomias data on legend and map agreement for the Brazilian Amazon biome. **Acta Amaz** [Internet]. vol 50(2):170–82. Available from: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201900981>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Boletim da ONU no Brasil, maio, 2019. Boletim da ONU Brasil_275. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83085-confira-o-boletim-da-onu-brasil-275>. Acesso: 05 abr 2023.

OKEKE, E.S.; EZEORBA, T.P.C.; OKOYE, C. O.; CHEN, Y.; MAO, G.; FENG, W.; WU, X. 2022. Environmental and health impact of unrecovered API from pharmaceutical manufacturing wastes: a review of contemporary treatment, recycling and management strategies. **Sustain. Chem. Pharm.** vol 30. Article 100865, <https://doi.org/10.1016/j.scp.2022.100865>.

REGO R.C.F.; BARRETO M.L.; KILLINGER A.L. 2002. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. **Cad Saúde Pública**. vol 18(6):1583-92.

ROGOWSKA, J.; ZIMMERMANN, A.; MUSZYŃSKA, A.; RATAJCZYK, W.; WOLSKA, L. 2019. Pharmaceutical household waste practices: preliminary findings from a case study in Poland. **Environ. Manag.** vol 64. pp. 97-106, <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01174-7>.

RUIZ, L. C. Q; GALIANO, V. R.; BORRELL, R. J. 2019. Characterization and mapping of illegal landfill potential occurrence in the Canary Islands, **Waste Management**. v 85. pages 506-518. ISSN 0956-053X. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.01.015>.

SANTOS, G. P. 2019. **Questão Urbana e Serviço Social em São Luís (Ma): o processo de expansão urbana e a experiência de remanejamento de populações para o Anjo da Guarda**. IX Jornada Internacional de Políticas Públicas. UFMA.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. 2005. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a Saúde 2003– idb 2003. **Eng. sanit. ambient**. vol.11 - N° 3. pag 277-282

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2007. **Population health and waste management: scientific data and policy options**. Report of a WHO workshop Rome, Italy, 29-30 March 2007. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

XIE, Z.; WANG, Z.; WANG, Q.; ZHU, C.; WU, Z. 2014. An anaerobic dynamic membrane bioreactor (AnDMBR) for landfill leachate treatment: performance and microbial community identification. **Bioresour. Technol.** vol 161. pp. 29-39, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.03.014>.

IV. CAPÍTULO 2 - Uso da Educação Ambiental aliado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para trabalhar a percepção ambiental e a gestão do descarte irregular do lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís-MA.

Eferson Marchezan de Oliveira Braga¹
James Werllen de Jesus Azevedo¹

Resumo: Sabendo-se que o descarte irregular de lixo afeta negativamente o meio ambiente e a saúde pública, o objetivo do estudo foi compreender a percepção do conhecimento dos moradores sobre o descarte irregular de lixo e suas consequências. Com abordagem quantitativa e qualitativa avaliou-se o grau de conhecimento referente ao descarte irregular de lixo dos moradores do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. Através da aplicação do questionário com 97 participantes foram respondidas 14 perguntas abordando tópicos como: questões socioambientais referentes ao descarte do lixo, separação de resíduos, conhecimento sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Com os resultados obtidos foi possível observar a percepção de problemáticas associadas aos eixos de educação ambiental, infraestrutura e saúde. O trabalho buscou fortalecer a promoção da educação ambiental identificando ações e percepções dos moradores sobre conscientização e importância do consumo sustentável e descarte consciente como formas de redução dos impactos ambientais.

Palavras-chave: Educação; Saúde Ambiental; Resíduos.

Abstract: Knowing that irregular waste disposal negatively affects the environment and public health, the objective of the study was to understand residents' perception and knowledge of irregular waste disposal and its consequences. Using both quantitative and qualitative approaches, the degree of knowledge regarding irregular waste disposal among residents of the Itaqui-Bacanga sanitary district was assessed. A questionnaire was administered to 97 participants, addressing 14 questions on topics such as socio-environmental issues related to waste disposal, waste separation, and knowledge of the Sustainable Development Goals (SDGs). The results revealed perceptions of issues associated with environmental education, infrastructure, and health. The study aimed to strengthen environmental education promotion by identifying residents' actions and perceptions regarding awareness and the importance of sustainable consumption and conscious waste disposal as means of reducing environmental impacts.

Keywords: Education; Environmental Health; Waste.

¹ Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA-UFMA. Universidade Federal do Maranhão. E-mail: marchezan.eferson@discente.ufma.br

INTRODUÇÃO

O descarte irregular de lixo representa um problema significativo em muitas comunidades, afetando negativamente o meio ambiente e a saúde pública. A falta de conscientização e conhecimento sobre as consequências do descarte inadequado de lixo pode contribuir para a perpetuação desse problema (ICHINOSE; YAMAMOTO, 2011; KOOCH *et al.* 2023).

Uma forma de promover a conscientização acerca da importância de recursos de forma sustentável é a educação ambiental, ao mesmo tempo é uma ferramenta que pode proporcionar mudanças em qualquer indivíduo fazendo com que transforme seus conceitos de forma habitual (KOCOUREK; TOLFO; PERANSONI, 2018).

Segundo a lei nº 9.795 (1999), o conceito de Educação Ambiental (EA) compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Educação Ambiental (EA) é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos (BRASIL, 2012).

De forma complementar “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999)”.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) destaca os princípios básicos da educação ambiental: o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo, sendo os objetivos fundamentais o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental é uma abordagem pedagógica que visa promover a conscientização e compreensão das questões referentes à área ambiental, incentivando atitudes e práticas sustentáveis. Quando se trata da percepção do conhecimento sobre o descarte irregular de lixo, é importante considerar diversas bases teóricas que fundamentam a Educação Ambiental.

Situações de poluição pela disposição inadequada de lixo provocam impactos ambientais negativos em diferentes ecossistemas da cidade (lotes baldios e as margens de ruas e estradas) (MUCELIN; BELLINI, 2008). A simples disposição de resíduos orgânicos no ambiente causa impacto, independente em lixões, ou aterros controlados ou sanitários, gera chorume, que pode contaminar o solo e as águas subterrâneas, ocasiona maus odores e favorece a proliferação de vetores de doenças (BRASIL, 2019).

O Itaqui-Bacanga abrange um patrimônio ambiental diversificado, com sua floresta de manguezal, a região costeira e portuária, o cultivo de vegetais (mandioca, arroz, açaí etc.), cuja preservação e valorização devem ser perseguidas com urgência (COSTA *et al.* 2020).

Costa *et al.* (2020) realizaram uma discussão interdisciplinar, tendo o distrito Itaqui-Bacanga como lócus, sobretudo por se tratar de uma região rica em bens ambientais e culturais. Discute ainda sobre educação ambiental e patrimonial, preservação e conservação da área Itaqui-Bacanga, a fim de favorecer o desenvolvimento sustentável da região.

O distrito Itaqui-Bacanga tem grande importância econômica para o município de São Luís, com atuação na área portuária que se destaca nacional e internacionalmente, mas ao mesmo tempo o distrito sofre ausências de serviços de infraestrutura. Por tudo isso, o distrito sanitário Itaqui-Bacanga foi escolhido para estudo devido sua peculiaridade tanto na área econômica, social e ambiental.

O ser humano precisa estimular a percepção e entender-se como parte integrante da natureza e não isolado. Com essa percepção é possível melhorar as condições ambientais, modificando formas de uso e manutenção do lugar onde habita, pela fixação de hábitos culturais mais saudáveis (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi compreender a percepção do conhecimento dos moradores sobre o descarte irregular de lixo e suas consequências. Identificar as ações existentes na região para o combate ao acúmulo irregular de resíduos e fornecer informações estratégicas, tanto para o poder público como para o setor privado, para subsidiar políticas de educação ambiental, ações de saúde coletiva e projetos sociais visando a sensibilização ambiental para melhoria da qualidade de vida da população local.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

A Ilha de São Luís está localizada, aproximadamente, entre as coordenadas de 02°24' 09" e 02° 46' 13" S e 44° 01' 20" e 44° 29' 47" W de Greenwich, encontrando como limites a oeste a baía de São Marcos; a leste a baía de São José; ao sul o Estreito dos Mosquitos e ao norte o Oceano Atlântico (Figura 1). Na ilha, existem quatro municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (COELHO & DAMÁZIO, 2006).

O município de São Luís, estimados em seus 1.108.975 milhão de habitantes (Censo IBGE: 2020), com diversos bairros, dentre eles destaca-se, como um dos mais importantes, o distrito Itaqui-Bacanga, caracterizado por sua posição geograficamente estratégica, demonstra toda a sua vocação portuária, o que fomenta e invoca a sua grande importância econômica para todo o estado do Maranhão.

O distrito Itaqui-Bacanga está inserido no contexto da ilha de São Luís (estado do Maranhão), localizado a oeste da microrregião Aglomeração Urbana de São Luís (Figura 1).

No estudo a delimitação do distrito Itaqui-Bacanga é de uma área de 128.469.184 km². Composta por mais de 60 bairros e uma população de mais de 200 mil habitantes, o distrito do Itaqui-Bacanga possui área urbana e rural com atuação do setor industrial (ACIB, 2023). Conceição e Costa (2018) apontam que o distrito foi contemplado por belas praias e por outros atributos naturais, (reservas ecológicas, parques e florestas) que fazem parte da Amazônia legal.

A presente pesquisa consiste num estudo descritivo com abordagem quantitativa e qualitativa, com a aplicação de questionários feito para avaliar o grau de conhecimento dos moradores do distrito sanitário Itaqui Bacanga referente ao descarte irregular de lixo.

Para Gil, (2002) a pesquisa descritiva é a descrição de comportamento de uma dada população ou fenômeno, ou até mesmo estabelecer a relação entre variáveis. Ressalta-se ainda, uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 2002).

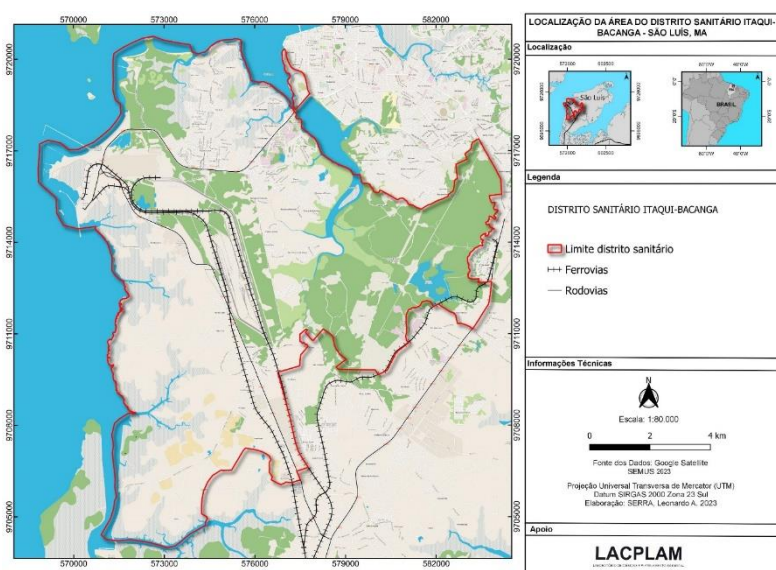


Figura 1. Mapa representação da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação do distrito Itaqui-Bacanga.

Fonte: BRAGA, 2023.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovada sob número do parecer: 5.984.519 pelo comitê de ética da UFMA. Foi estabelecida uma avaliação estatística para definição do tamanho da amostra (DEVANE *et al.*, 2004), totalizando 97 participantes. As aplicações dos questionários ocorreram entre julho e setembro de 2023. O público-alvo da pesquisa foi estabelecido através dos seguintes critérios: ser maior de 18 anos e menor de 60 anos, ser morador do distrito sanitário Itaqui-Bacanga, residir próximo aos locais de descarte

irregular de resíduos sólidos, aceitar participação na pesquisa através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Coleta de Dados

A coleta de dados foi dividida em 2 etapas: Etapa 1 - Atividade de mapeamento, onde a metodologia estabelecida foi de realizar um percurso para os locais identificados com histórico de descarte irregular de lixo e foram registrados através do preenchimento das planilhas, registro fotográfico, marcação das coordenadas geográfica.

1º Campo 07/10/2022, mapeados 15 pontos de descarte irregular; 2º Campo 11/11/2022, mapeados 23 pontos de descarte irregular e 3º Campo 02/12/2022, mapeados 14 pontos de descarte irregular. Totalizando 52 pontos de descartes irregulares de lixo no distrito sanitário Itaquí-Bacanga, São Luís – MA, juntamente com a obtenção das coordenadas dos locais foi possível gerar o mapa com a espacialização das áreas de descarte, associado aos diversos bairros existentes na área (Figura 2). Na sequência se executou a espacialização desses locais utilizando o software Qgis 3.22.16 LTR.

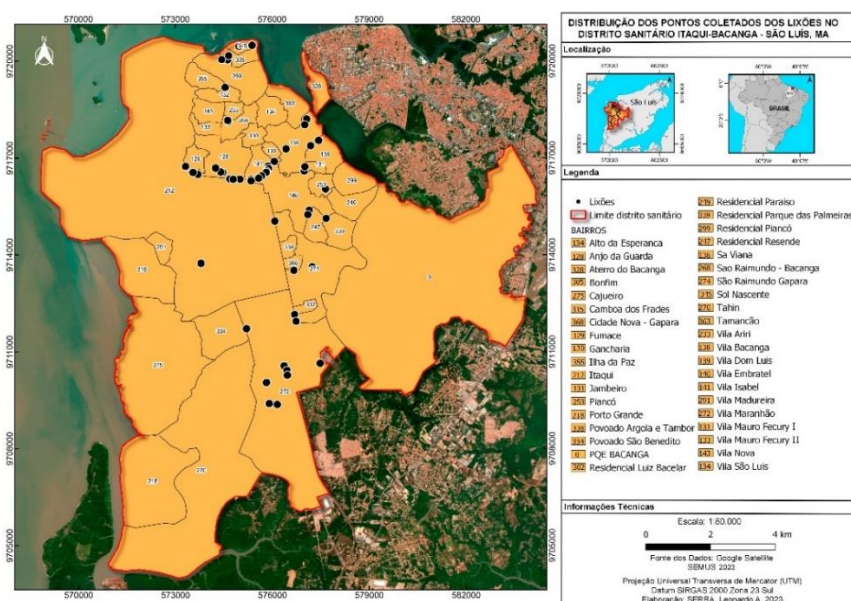


Figura 2: Mapeamento das áreas com descarte irregular de lixo ao longo dos bairros existentes no Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga.

Fonte: BRAGA, 2023.

Etapa 2 – Com os locais já identificados e mapeados foi realizada à aplicação de questionários com moradores próximos aos locais de descarte irregular de lixo no Distrito Sanitário do Itaquí-Bacanga. O período da pesquisa foi 28 de julho a 01 setembro de 2023, nesta etapa foi realizado um percurso no distrito Itaquí-Bacanga com aplicação dos questionários, juntamente com a entrega de um folder contendo informações referente a pesquisa, totalizando um universo amostral de 97 participantes. Ressalta-se que durante a

aplicação dos questionários, cada participante foi orientado quanto às práticas corretas para destinação de resíduos perigosos, sobretudo pilhas, baterias e medicamentos vencidos, incrementando certo caráter extensionista para a pesquisa. Os resultados da pesquisa foram analisados em planilhas do Excel e apresentadas no formato de infográficos utilizando o software Canva versão 2.250.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação dos 97 questionários revelou que 54 % eram do sexo masculino e 46% do sexo feminino. As faixas etárias dos entrevistados foram divididas em cinco categorias: 18-20 anos, 21-30 anos, 31-40 anos, 41-50 anos e de 51-60 anos, sendo que a maioria dos participantes estavam na faixa de 31-40 anos, seguido de 41-50 anos e 51-60 anos. As três categorias somadas representaram 79% dos participantes que responderam os questionários aplicados. As categorias mais jovens, 18-20 anos e 21-30 anos, corresponderam a 21% dos participantes da pesquisa.

Quanto ao destino do lixo produzido na casa dos participantes, 54,7% indicaram que era coletado (caminhão de coleta); 14,4% Queimado; 14,4% Descartado ao ar livre; 16,4% levado para caçamba.

De acordo com a Lei 12.305/2010, a disposição final sustentável dos resíduos sólidos é de competência municipal, sendo o ente responsável em implementar os planos de gestão integrada de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

No Brasil em 2015, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios apontou o destino do lixo para a população brasileira, onde 83,4% eram coletados diretamente (IBGE, 2015), já em 2019, esse percentual aumentou para 84,4% (IBGE, 2019).

Sobre a coleta de lixo ser feita de forma regular, 75,3% afirmaram que sim e 24,7% não. E dos 75,3% que indicaram coleta regular, 50,5% consideram-se satisfeitos com o serviço e 49,5% não estavam satisfeitos.

Em relação ao serviço de varrição em sua rua, 34% relataram existir e 66% disseram que não ocorre. E apenas 12% estavam satisfeitos com o serviço de varrição. As informações sobre a coleta de lixo produzido são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do meio ambiente (IBGE, 2015).

Pensando no lixo produzido todos os dias, foi questionado aos participantes, o quanto acredita que possa reduzir e 33% acreditam não ser possível executar essa prática, 35% conseguem reduzir até a metade do lixo produzido, 21% mais da metade e 11% indicaram

conseguir redução total. Isso demonstra que a população da área Itaquí Bacanga tem interesse em reduzir a sua produção de resíduos uma vez que 67% dos participantes da pesquisa afirmaram positivamente para redução.

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil apontou que, em 2022, cada brasileiro produziu, em média, 1,043 kg/dia de resíduos, o que representa uma produção anual de aproximadamente, 381 kg/ano de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU (ABRELPE, 2022).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, estabelece metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Buscando minimizar a produção desordenada de lixo, a população deve pautar o consumo com base no princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), ou seja, reduzir o necessário, reutilizar o máximo possível e estimular a reciclagem (FUNASA, 2013).

Mendes e Chagas (2023) menciona as três regras: reduzir reutilizar e reciclar, ainda destaca atenção para o consumo e antes de desfazê-lo pensar, planejar da melhor forma possível visando a sua redução e implementação de forma prática.

Em relação às práticas sustentáveis foram relacionadas com quais dessas ações (A - Já faço; B - Estou disposto a fazer; C - Não estou disposto a fazer) os participantes estariam dispostos a realizar: Separar o lixo reciclável da sua casa; separar o lixo orgânico e fazer compostagem, e ter uma baixa produção de lixo.

Separar o lixo reciclável da sua casa foi indicado por 72% dos participantes, separar o lixo orgânico e fazer compostagem 61%, ter uma baixa produção de lixo 65%. Esses resultados refletem uma ação positiva que deve ser incentivada tanto pelo poder público, quanto privado.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010 nº 12.305, no Artigo 3º, em seu Inciso VII, define que a destinação final dos resíduos deve ser ambientalmente adequada, incluindo a reutilização, a reciclagem, a compostagem. A compostagem é um processo controlado de decomposição e estabilização biológica de substratos orgânicos, por meio da ação de microrganismos aeróbicos, resultando em um produto (composto) estável e rico em substâncias húmicas (ABETRE, 2021).

Para Cardoso e Cardoso (2016) a simples separação do lixo na fonte pode garantir possibilidades de tratamento, reciclagem e uma redução drástica na quantidade de lixo descartada inadequadamente.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) “o consumo sustentável envolve a escolha de produtos que utilizam menos recursos naturais em sua produção, que

garantem emprego decente aos que os produzem, e que são facilmente reaproveitados ou reciclados”.

O consumidor consciente sabe que precisa optar por um produto advindo de uma empresa que possui uma responsabilidade ambiental, que tem atenção às normas de proteção do meio ambiente (ARAÚJO, 2014).

O consumo sustentável está diretamente relacionado com a redução do uso dos recursos naturais e da produção de lixo e se direciona a ODS 12.

Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 (Consumo e produção responsáveis) possui meta de até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (ONU, 2015).

Garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

Lixos Contaminantes

Descarte de fármacos

Sobre o descarte de medicamentos vencidos e/ou não utilizados 84% dos participantes da pesquisa descartam no lixo comum, 15% acumulam a coleta para posto de saúde e descarte na farmácia e 1% relatou que fazem o descarte no vaso sanitário. A pesquisa aponta um resultado com grande preocupação, pois foi identificado que a maioria dos participantes faz o descarte de medicamentos de forma errada.

Maia e Giordano (2012) realizaram um estudo sobre o descarte de medicamentos onde 71% desses resíduos eram descartados em lixo doméstico, 9,5% no esgoto e 19,5% nos postos de coleta, com um menor percentual para o descarte nos postos de coleta (5,81%). Ao analisar com os dados do presente estudo, os resultados se assemelham quanto destino do descarte de medicamento diretamente no lixo.

Pereira *et al.* (2021) identificaram que lixo comum e o esgoto são as opções mais utilizadas para o descarte de fármacos vencidos ou não utilizados e que ainda existe necessidade de informar a população sobre os procedimentos de descarte adequado.

O descarte inadequado de medicamentos pode contaminar o solo, os rios, lagos e os lençóis freáticos, pois essas substâncias tóxicas trazem consequências devido às ações de elementos químicos expostos ao meio ambiente (VITAL, 2022).

Segundo Neto e Andrade (2023) é preciso investir em medidas educativas, mais pontos de coleta devem ser implantados, campanhas de divulgação e conscientização sobre os locais

adequados ao descarte desses resíduos a fim de tornar cada vez mais comum a prática do descarte correto evitando danos à saúde e ao meio ambiente.

Como instrumento de educação ambiental e incrementação do caráter extensionista à pesquisa, no final do questionário os participantes foram orientados quanto ao descarte correto das medicações vencidas ou não utilizadas.

No município de São Luís – Maranhão, segundo Lei municipal Nº 6.721 de 11 de março de 2020, os estabelecimentos farmacêuticos ficam obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediando retorno pelo consumidor de medicamentos vencidos ou impróprios para o consumo. Destaca-se que o Decreto Federal 10.388 de 5 junho de 2020, que regulamenta a logística reversa para os medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e suas embalagens, traz instruções para os consumidores, drogarias, farmácias e gestores sobre os procedimentos que devem ser adotados.

Pilhas e Baterias

O descarte de pilhas e baterias foi outra preocupação do trabalho devido ao alto índice de descarte irregular. Os resultados revelaram que 89% dos participantes descartam no lixo comum e apenas 11% fazem o descarte em postos de coletas autorizados (Figura 3).

As pilhas e baterias são classificadas como resíduos perigosos de classe I e oferecem um potencial enorme de dano ao ambiente devido sua composição.

Pereira e Oliveira (2022) observaram que descarte inadequado dos resíduos contaminante (pilhas e baterias) ocorre, normalmente, misturados com os outros RSU podendo gerar uma ameaça à saúde pública, uma vez que esses resíduos contaminantes possuem substâncias químicas que causam sérios danos à saúde humana.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), pela Resolução nº 401 de 2008, torna obrigatório que revendedores e importadores de baterias aceitem os produtos usados e os armazenem de maneira adequada para serem posteriormente enviadas ao fabricante.

A legislação de resíduos sólidos do Brasil estabelece que pilhas e baterias não devem ser descartadas em lixo comum e indica a aplicação do processo de logística reversa, dando destino ambientalmente adequado a esses produtos.

Os fabricantes e importadores de pilhas e baterias deverão periodicamente promover a formação e capacitação dos recursos humanos envolvidos na cadeia desta atividade, inclusive aos catadores de resíduos e adotando a logística reversa (CONAMA, 2008).

Da mesma maneira que foi tratado quanto ao descarte correto das medicações vencidas ou não utilizadas. Após a aplicação do questionário como instrumento de educação ambiental

e incrementação do caráter extensionista à pesquisa, os participantes foram orientados a armazenar as pilhas e baterias de forma correta e posteriormente depositar em locais adequados e seguros.

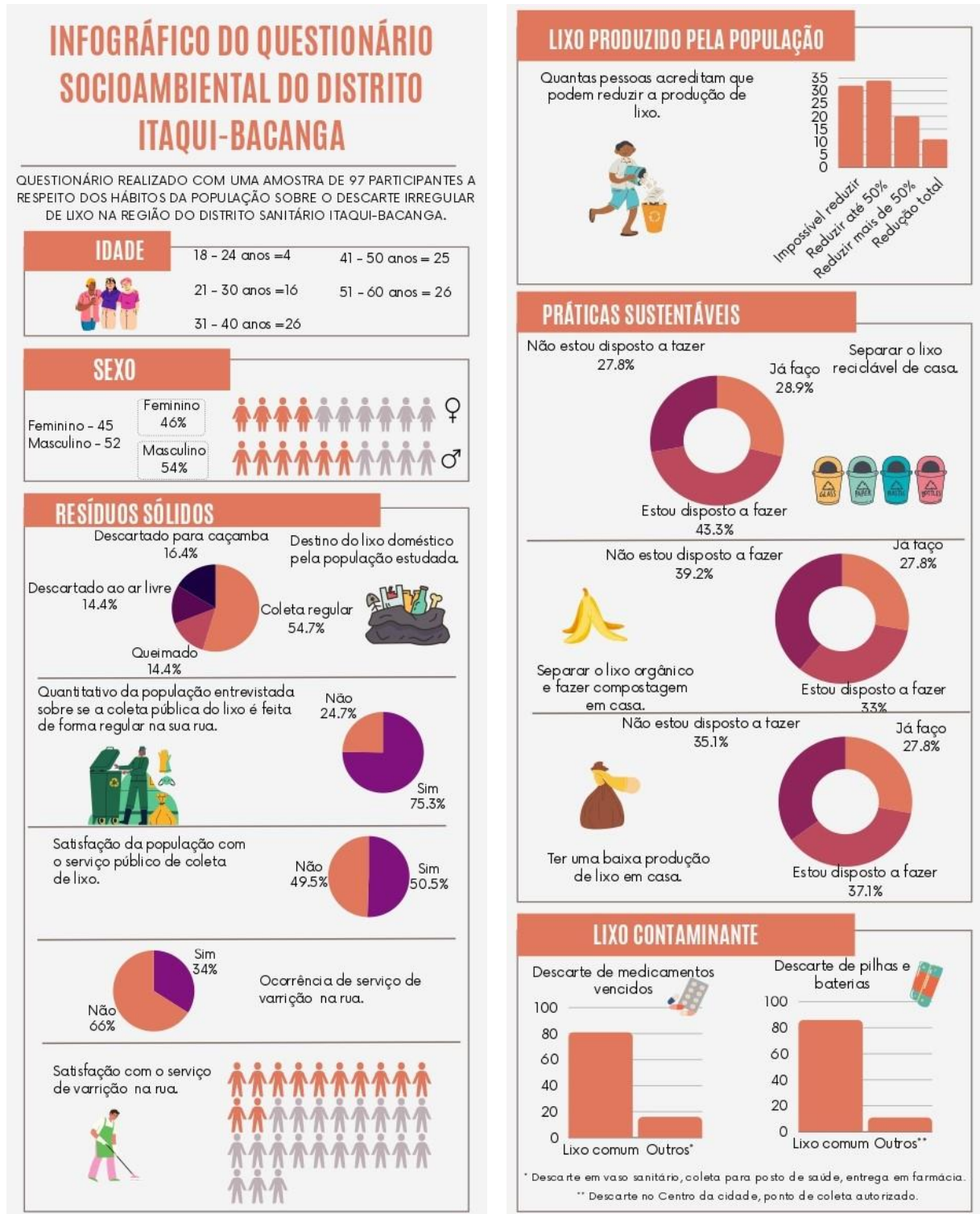


Figura 3: Infográfico do questionário socioambiental aplicado no Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga
 Fonte: BRAGA, 2023.

Desenvolvimento de ações e as práticas socioambientais

Os participantes da pesquisa foram questionados quanto a alguma ação socioambiental desenvolvida por empresas ou órgão público para combater o descarte irregular de lixo. Apenas 16% dos participantes relataram conhecer ações desenvolvidas na área de estudo. Dos 16% que demonstraram conhecimento, 56,3% relataram ações desenvolvidas pela Associação Comunitária do Itaqui-Bacanga (ACIB), 25% pela Prefeitura de São Luís e 18,8% pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP).

A ACIB é uma das maiores organizações de base comunitária representativa de São Luís e vem trabalhando no projeto Itaqui-Bacanga + Limpo para revitalização dos espaços com descarte irregular de lixo na área Itaqui-Bacanga (ACIB, 2023).

A atuação do projeto da EMAP é desenvolver ações de responsabilidade social que contribuam com a redução da destinação indevida de resíduos sólidos na área Itaqui Bacanga. Já a Prefeitura de São Luís atua como órgão público na gestão de resíduos sólidos urbanos do município.

O nível de satisfação por essas ações desenvolvidas foi medido pela escala Likert. “A escala Likert é a de maior aplicação nas ciências sociais e consiste na atribuição de números associados a níveis de concordância com determinada afirmação relativa a um construto” (COSTA, ORSINI e CARNEIRO, 2018).

Por ações desenvolvidas pela ACIB o nível de satisfação foi considerado satisfeito, a prefeitura de São Luís apontou indiferença e as ações pela EMAP se destacaram como muito satisfatórias. Mesmo avaliando o nível de satisfação das ações socioambientais desenvolvidas, torna-se preocupante o resultado da pesquisa pois a grande maioria dos entrevistados desconhecem a existência de trabalhos desenvolvidos visando o combate ao descarte irregular de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, limitando o amplo acesso às práticas de educação ambiental na área.

Conhecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

O questionamento sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas para a Agenda 2030 foi aplicado aos participantes da pesquisa e apenas 8% tinham conhecimento dos ODS, a grande maioria dos participantes (92%) não souberam informar do que se tratava (Figura 4).

Entretanto, depois da aplicação da pesquisa, um projeto chamado “Caminhão

Conhecendo os ODS” em parceria com a Eneva S.A foi desenvolvido no distrito Itaqui-Bacanga, onde foram trabalhados os 17 ODS com 8.726 pessoas atendidas. Anteriormente, O “Esquenta ODS” foram atividades realizadas nas escolas locais (oficinas artísticas e introdutórias para a chegada do projeto, posteriormente) totalizando 3.216 pessoas atendidas para esse primeiro momento.

O projeto “Caminhão Conhecendo os ODS” visa disseminar conhecimento sobre os ODS através de um evento de engajamento em praças e parques das cidades. Os ODS são um compromisso da agenda 2030, como instrumentos para promover o acompanhamento e revisão das ações de desenvolvimento que deveriam ser implementadas nos próximos 15 anos a partir de 2015, ou seja, até 2030 (ONU, 2015).

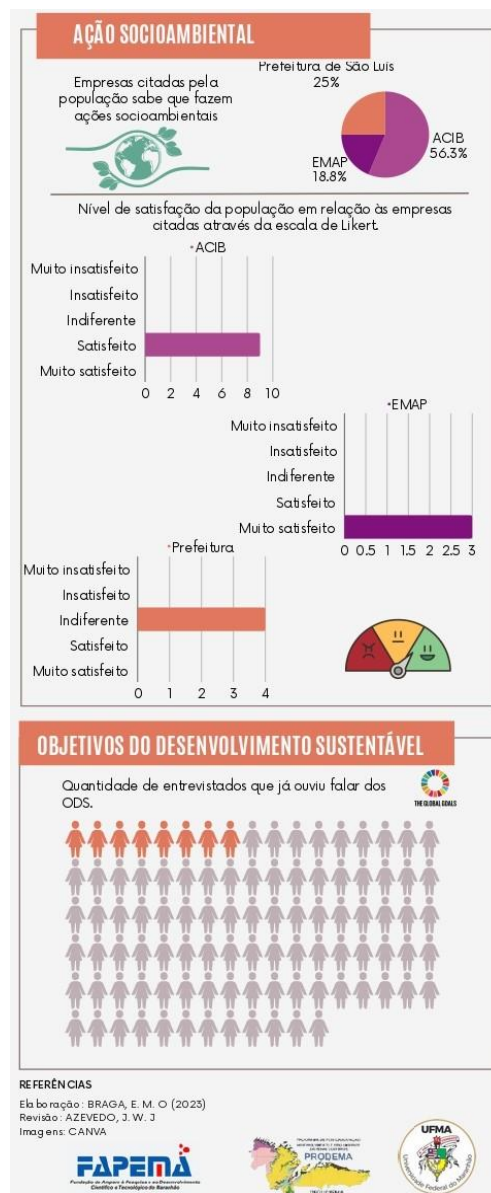


Figura 4: Infográfico indicando a percepção da existência de ações socioambientais e dos ODS no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga
Fonte: BRAGA, 2023.

Os objetivos da agenda da ONU são integrados e indivisíveis e amparados sobre o tripé do desenvolvimento sustentável: a social, a econômica e a ambiental. São 17 ODS compostos por 169 metas e seus indicadores (ONU, 2015). Os ODS da Agenda 2030 causam transformações ambientais, desperta a sensibilidade e a necessidade da educação e conscientização para a sustentabilidade como tentativa de promover mitigação dos impactos ambientais (MIRANDA *et al.*, 2021).

É possível que a parceria pública privada atue positivamente, implementando o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS 17 (Parcerias e meios de implementação) Reforçar e fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável. O ODS 17 estabelece a meta de incentivar e promover parcerias públicas, público-privadas e com a sociedade civil eficazes, a partir da experiência das estratégias de mobilização de recursos dessas parcerias.

Apesar da maioria dos participantes da pesquisa não demonstrar conhecimento sobre os ODS, ainda assim, os levantamentos efetuados durante a pesquisa indicam que as atividades no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável vêm sendo trabalhadas de forma gradativa no distrito Itaquí-Bacanga e são usados como instrumentos de sensibilização e transformação social e ambiental na comunidade.

Percepção dos moradores para combater o descarte irregular de lixo no Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga

Quando perguntados sobre qual seria a sugestão para combater o descarte irregular do lixo no seu bairro, 48% associaram a prática da educação ambiental, 31% destacaram a necessidade de infraestrutura do bairro, 9% saúde e 12% não souberam informar (Figura 5). Com isso, percebeu-se que as respostas poderiam ser divididas em três eixos temáticos: Educação Ambiental, Infraestrutura e Saúde.

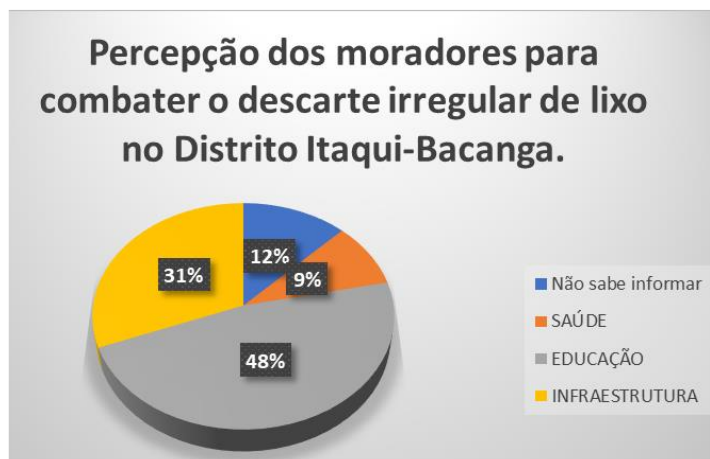


Figura 5: Percepção dos moradores para combater o descarte irregular de lixo no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga
Fonte: BRAGA, 2023.

Na sequência destacam-se algumas falas dos participantes da pesquisa que podem ser enquadradas em cada um dos eixos temáticos listados.

EIXO EDUCAÇÃO AMBIENTAL

P 1: “Deveria ter mais pontos de coleta na região, mais ecopontos, mais ações educativas”.

P 2: “Educação de outras pessoas do bairro. Educar toda população do bairro sobre o destino correto do lixo”.

P 3: “Melhorar a coleta e o serviço de variação e educação ambiental das pessoas”.

P 4: “Educação ambiental e conscientização da população e mais pontos de ecoponto”.

P 5: “Ter mais pontos de coleta e educação ambiental para as pessoas depositar o lixo no lugar certo”.

P 6: “Regularizar a coleta de lixo, e ter mais caçamba para separar o lixo e educar as pessoas ensinando o local correto”.

P 7: “Carro passar com mais frequência e educação das pessoas”.

P 8: “Retirar contêineres, pois existe coleta regular no bairro. Outra coisa importante seria educação ambiental para separar plástico e papelão do lixo”.

P 9: “Educar as pessoas com palestras para conscientização do local certo e onde deixar o lixo e separar o que for possível de aproveitar”.

P 10: “Educação ambiental na região com palestras e oficinas”.

P 11: “O povo é muito nojento e mal-educado o carro passa dia sim, dia não. Eu acho que tem que educar esse pessoal, falta conscientização”.

P 12: “Reciclagem de garrafas Pet, oficinas de reciclagem”.

P 13: “Consciência ambiental, educação ambiental ajudaria a população”.

P 14 “Fiscalizar os locais onde a população joga lixo no local errado e educar mais as pessoas”.

Segundo Medina (2001) a EA tem uma importância significativa, pois propicia às pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente, levando a uma posição consciente e participativa.

Lima e Oliveira (2022) apontaram em seu estudo que EA por meio da educação formal abre caminhos para uma cidadania consciente e responsável, muda o comportamento dos indivíduos e sua atitude com o meio ambiente.

Para Oliveira e Nunes (2023) a EA tem uma importância fundamental, pois permite a solução de vários problemas em nossa vida e novas ideias para a comunidade.

A EA deve ocorrer de maneira interdisciplinar por meio de práticas pedagógicas (aulas de campo, confecção de objetos, música, palestras, dentre outras) permitindo aos alunos enxergarem além da escola e vivenciar a aprendizagem no cotidiano (LIMA; OLIVEIRA, 2022).

Siqueira e Moraes (2009) mencionaram em seu estudo que EA deve estar presente e em consonância com as políticas públicas, redução e destinação do lixo. A EA reflete sobre as questões de conservação e utilização dos recursos naturais, busca melhoria na qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumo desenfreado (MEDINA, 2001).

Nesse sentido, relacionando a EA de modo interdisciplinar com as ODS é possível destacar diretamente as ODS do Objetivo 1 - Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; Objetivo 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; Objetivo 4 - Educação de qualidade, seguindo a meta de até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável e Objetivo 12 - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Segundo Miranda *et al.* (2021) os ODS são utilizados como instrumentos de construção de saberes, permitindo reflexões permanentes sobre as questões ambientais tanto no âmbito escolar como na comunidade.

Para Araújo (2014) a educação está diretamente ligada à cidadania, pois o cidadão educado tem consciência dos seus direitos e deveres, não apenas individualmente, mas coletivamente, o que torna essencial para a formação do consumo sustentável.

EIXO INFRAESTRUTURA

P 15: “Eu acho que teria mais pontos de descarte regular de reciclagem. Aqui na Vila Maranhão não existe ecoponto, eu não tenho como levar para outro local”.

P 16: “Ter um local correto, destinado aos materiais de reciclagem (mais pontos de coleta)”.

P 17: “Atividades políticas necessárias, começa com as lideranças (governo). Mais fiscalização e aplicação de multas”.

P 18: “Fiscalizar, prestar serviço de qualidade, melhorar a infraestrutura do bairro”.

P 19: “Monitoramento com câmeras e criação de lei”.

P 20: “Mais ponto de descarte na região, pois o ecoponto é muito longe”.

P 21: “A prefeitura poderia colocar mais caçamba de lixo, regular ou organizar a coleta”.

P 22: “Mais contêineres para suprir a demanda de lixo”.

P 23: “Retirar ou posicionar a caçamba no local adequado, pois já causou acidente”.

P 24: “Eu até queria separar o lixo, mas aqui no bairro não tem aquele ecoponto da prefeitura, daí fica difícil a gente cobrar alguma coisa das pessoas. Pra mim, seria ecoponto”.

Oliveira e Menezes (2021) perceberam que nos lugares carentes de infraestrutura adequada, e estes são os espaços ocupados pelas classes populares, a degradação ambiental é fator dominante, demonstrando que esta parcela da sociedade permanece excluída.

Braga, *et al.* (2008) observaram que prestação de serviço de coleta de lixo não ocorre em algumas ruas, por diversos fatores que dificultam o acesso do caminhão coletor, seja pela condição do pavimento, pela largura (vielas), por se tratar de uma rua sem saída (becos).

Essa situação ocorre em diversas ruas do distrito Itaquí-Bacanga e apontada na fala dos participantes.

P 25: “Oferecer coleta regular no bairro para coletar lixo”.

P 26: “Melhorar o asfalto do bairro para o carro de coleta passar em todas as ruas do bairro”.

P 27: “Melhorar a coleta de lixo, melhorar o acesso da rua com asfalto para o carro do lixo passar, porque senão, não vai adiantar nada”.

A localização do distrito Itaquí-Bacanga está na periferia do município de São Luís

(MA), para Costa *et al.* (2020) isso favorece o processo de exclusão social e cultural, apesar da presença de importantes instituições, empresas multinacionais, as quais deveriam fomentar mais ações, sobretudo destinadas à conservação dos bens ambientais.

Segundo Teixeira e Guilhermino (2006) a ampliação da infraestrutura sanitária ambiental é um investimento capaz de melhorar a qualidade de vida e saúde da população, nesse sentido leva a redução de gastos com os recursos destinados à saúde.

Foi identificado pelo estudo a necessidade de pelo menos mais 2 ecopontos no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, levando em consideração a quantidade de resíduos depositado de forma irregular nos locais, demanda da comunidade e a distância em relação a área do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. A localização dos Ecopontos seria na Av. dos Portugueses logo depois da praça da Ressurreição no bairro do Anjo da Guarda e outro no bairro da Vila Maranhão próximo da Subestação da Equatorial Energia. Na figura 6 está destaca a sugestão de localização de Ecoponto no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.

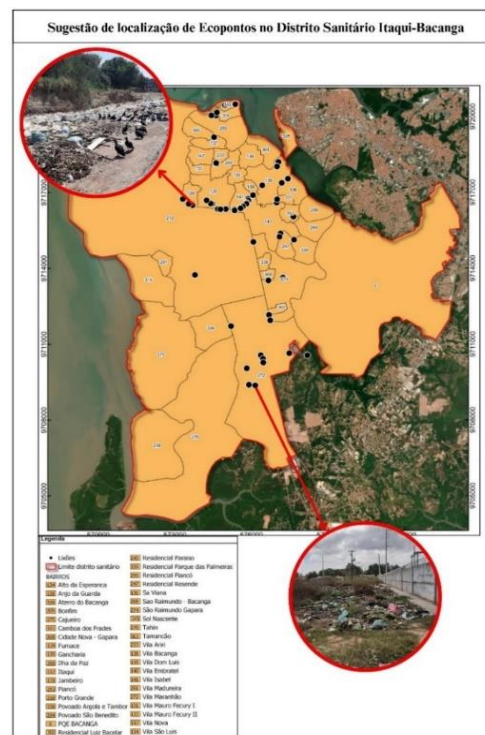


Figura 6: Sugestão de localização de Ecoponto no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.

Fonte: BRAGA, 2023.

EIXO SAÚDE

P 28: “Acabar com lixão próximo daqui. Todo ano é a mesma coisa sempre ficamos doentes”.

P 29: “Eu sugiro retirar esse lixo daqui de perto. É muito mosquito e rato, sorte que não ficamos doentes”.

P 30: “Primeira coisa é acabar com esse lixão, aqui todo mundo já

pegou dengue”.

P 31: “Retirar o lixão. Pessoal joga tudo que não presta (bicho morto), daí fica doente e não sabe”.

P 32: “A prefeitura tem que arrumar isso, a nossa saúde agradece. Aqui já ficamos doentes, tem idoso e tem criança.”.

P 33: “Parar de colocar lixo próximo nesse ponto, as pessoas colocam fogo é muita fumaça, faz mal pra saúde e a noite não conseguimos dormir”.

A população em geral demonstrou o desenvolvimento da consciência ambiental relacionado sobre o entendimento a respeito do manejo dos resíduos e doenças relacionadas em especial à dengue (NASCIMENTO, 2023).

Os participantes da pesquisa também demonstraram preocupação quanto à saúde, segundo as falas apontadas e consciência de que o lixo descartado de forma inadequada próximo das residências causa prejuízos à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos 97 questionários revelou que a maioria eram do sexo masculino 54 %, sendo que a faixa de 31-40 anos, seguido de 41-50 anos e 51-60 anos representaram 79% dos participantes. Quanto ao destino do lixo produzido na casa dos participantes, 54,7% indicaram que era coletado (caminhão de coleta). Sobre a coleta de lixo ser feita de forma regular, 75,3% afirmaram que sim. Separar o lixo reciclável da sua casa foi indicado por 72% dos participantes, separar o lixo orgânico e fazer compostagem 61%, ter uma baixa produção de lixo 65%. Sobre o descarte de medicamentos vencidos e/ou não utilizados 84% dos participantes da pesquisa descartam no lixo comum. E que 89% dos participantes descartam pilhas e baterias no lixo comum.

O presente trabalho mostrou que uma das principais dificuldades enfrentadas pela população do distrito sanitário do Itaqui-Bacanga, no município de São Luís – MA, quanto ao descarte de resíduos recicláveis, são logísticas dos Ecopontos, pois existe apenas um ecoponto para toda a área de estudo; a falta de infraestrutura em algumas ruas do distrito, onde o caminhão coletor não consegue ter acesso; a falta de divulgação sobre o local correto de descarte irregular de pilhas e baterias e medicamentos vencidos e/ou não utilizados.

A percepção é que a população tem sua parcela de culpa pelo problema da destinação inadequada de seus resíduos. De tal modo, se faz necessário orientá-los sobre o local correto, principalmente sobre pilhas e baterias, medicações vencidas e/ou não utilizadas. Como

instrumento de educação ambiental ao final do questionário os participantes foram orientados quanto ao descarte correto, incrementando certo caráter extensionista para a pesquisa.

A Educação Ambiental ajuda a desenvolver a consciência ambiental a partir da promoção de práticas sustentáveis e do estímulo à mudança de hábitos na comunidade. Deixa uma marca atual e para as futuras gerações, similar ao conceito do desenvolvimento sustentável.

A EA passa desde a educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, cursos profissionalizantes, educação em jovens e adultos (EJA) e vai até cursos superiores (cursos de graduação e pós-graduação), ou seja, quando o indivíduo tem acesso à educação em algum momento a EA estará presente na formação do cidadão. Sendo um ótimo instrumento para beneficiar os moradores do distrito Itaqui-Bacanga e os demais distritos do município de São Luís do Maranhão.

O trabalho buscou fortalecer a promoção da educação ambiental identificando ações e percepções dos moradores do distrito sanitário Itaqui-Bacanga visando também à conscientização sobre a importância do consumo sustentável, descarte consciente e coleta seletiva, como formas de redução dos impactos ambientais.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMA em parceria com a EMAP através do Porto do Futuro que acreditou no trabalho desenvolvido e pelo apoio financeiro à pesquisa; ao professor James Werllen de Jesus Azevedo por colaborar continuamente no desenvolvimento do trabalho; ao Departamento de Oceanografia e Limnologia; à CAPES, à Universidade Federal do Maranhão e ao PRODEMA-UFMA, por tornar possível a disponibilidade do curso de mestrado do autor. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES - ABETRE. **Guia de Compostagem de Resíduos Orgânicos**. Cadernos Técnicos – 2, São Paulo, Set. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. Relatório, 64p. Dez - 2022.

ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO ITAQUI-BACANGA - ACIB. **Informe comunitário**. Área Itaqui-Bacanga, São Luís – Ma. 2023. Disponível em: <<https://www.acibslz.org>>. Acesso em: 14 maio 2023.

BRASIL. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: **Programa Nacional Lixão Zero** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos, Coordenação-Geral de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 25 nov 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020**. Regulamenta o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun 2020, Edição 107-A, Seção 1 – Extra, p. 1

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

CARDOSO, F.C.I; CARDOSO, J.C. O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos. **Cienc Cult**. vol.68 nº.4 São Paulo Oct./Dec. 2016.

COELHO, C. J.C; DAMÁZIO, E. Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/ilha do Maranhão (I. de São Luís) – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 19:73-84. UFMA, 2006.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2008. Resolução nº 401, 5 de novembro de 2008. Publicada no DOU nº 215. Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2008.

CONCEIÇÃO, V.P; COSTA, M.J.M. O patrimônio cultural e a memória da área Itaquí-Bacanga representados no acervo da biblioteca “Semente Social” da ACIB em São Luís, Maranhão. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS)** São Luís - V. 4 - Número Especial - Jul./dez. 2018.

COSTA, M.J.M; DUALIBE, R.O; CUTRIM, K.D.G; FEITOSA, A.C. Educação Ambiental e Patrimonial: perspectivas e contribuições para a preservação do patrimônio natural e desenvolvimento da área Itaquí-Bacanga em São Luís-Ma. **Rev. CPC**, São Paulo, n.29, p.96-123, jan./jul. 2020.

DEVANE, D.; BEGLEY, C. M.; CLARKE, M. How many do I need? Basic principles of sample size estimation. **J Adv Nursing**. 47(3). pag 297–302. 2004. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2004.03093.x.

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP. **Projeto Sementes**. Disponível em: www.portodoitaqui.ma.gov.br. Acesso em: 13 dez 2023.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Lixo e saúde**: aprenda a cuidar corretamente do lixo e descubra como ter uma vida mais saudável. Brasília: Ministério da Saúde; Funasa, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil, 2015. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro: 352p. – (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450; nº 10), 2015.

ICHINOSE, D.; YAMAMOTO, M. On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping. **Resour. Energy Econ.**, 33 (1). pp. 79-93. DOI: 10.1016/j.reseneeco.2010.01.002. 2011.

KOCOUREK, S.; TOLFO, S.D; PERANSONI, A.S.M. A Educação Ambiental como uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável nas Instituições Públicas. **Revista Valore, Volta Redonda**, 3 (2): pag.663-673, Jul/Dez/2018.

KOOCH, Y.; NOURAEI, A.; HAGHVERDI, K.; KOLB, S.; FRANCAVIGLIA, R. Landfill leachate has multiple negative impacts on soil health indicators in Hyrcanian forest, northern Iran. **Sci. Total Environ.** 896. 2023. Article 166341, 10.1016/j.scitotenv.2023.166341.

LIMA, S.B; OLIVEIRA, A.L. Educação ambiental e cidadania por meio da educação formal. **Revbea**, São Paulo, V. 17, Nº 1: 420-439, 2022.

MAIA, M; GIORDANO, F. Estudo da situação atual de conscientização da população de santos a respeito do descarte de medicamentos. **Revista Ceciliania**, v. 4, n. 1, p. 24-28, jun. 2012.

MEDINA, N. N. **A formação dos professores em Educação Ambiental**. In: BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Panorama da educação ambiental no Ensino Fundamental. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/se/educacaoambiental/pdf/panorama.pdf>. Acesso em 8 jan 2024.

MENDES, V.M.M; CHAGAS, K.K.N. Pedagogia dos R's nas escolas: da Teoria à Prática. **Revbea**, São Paulo, V. 18, No 3: 32-42, 2023.

MIRANDA, D.L; MENDONÇA, A.T; MELO, M.C; MELO, E.D. Educação Ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha (MG). *Revista Brasileira de Educação Ambiental - Revbea*, São Paulo, V. 16, No2:174-190, 2021.

NASCIMENTO, J.J.A. **Projeto Nazareno em ação: juntos pela conservação ambiental**. Experiências selecionadas – Educação em saúde ambiental. In: FUNASA. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde. Mostra de Experiências em Saúde Ambiental. Brasília/DF.; 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37774/9789275727645>

NETO, D.M.G; ANDRADE, L.G. Atuação do farmacêutico no descarte de medicamentos e seus impactos ambientais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v.9. nº.05. ISSN - 2675 – 3375, mai. 2023

OLIVEIRA, J.R; MENEZES, I.D.P. Transformações sócioambientais: uma reflexão sobre a construção do urbano. **Latin American Journal of Development**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 1816-1826, jul./ago. 2021.

OLIVEIRA, V.L.M.S; NUNES, M.A.C. Educação ambiental para a reciclagem e manejo de resíduos sólidos: Uma análise das concepções dos educandos sobre o consumo excessivo e o descarte inadequado. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, 2023.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. **A life of dignity for all: accelerating progress towards the Millennium Development Goals and advancing the 14 United Nations development agenda beyond 2015**. Disponível em: Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. <<https://sustainabledevelopment.un.org>> Acesso em: 27 nov 2023.

PEREIRA, C. G., AGUIAR, A. M., MENDES, R. C., & MARQUES, A. E. F. Descarte de medicamentos residencial: uma revisão integrativa. **Revista Contexto & Saúde**, 21(43): 97-105, 2021.

PEREIRA, R.A; OLIVEIRA, L.R.A, Educação ambiental: sustentabilidade, conscientização e melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.3, p.21961-21974, mar., 2022.

TEIXEIRA, J. C; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados de indicadores e dados básicos para a saúde 2003 – IDB 2003. **Eng. Sanit. Ambient**. v. 11, n. 3, Rio de Janeiro, p. 277-282, 2006.

VITAL, C. M. F., ARAÚJO, E. M. C., & ABREU, C. R. C. Descarte de medicação: controle do impacto socioambiental. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, 5(10) 2022.

V. CAPÍTULO 3 - Descarte irregular de resíduos sólidos e sua associação com histórico de doenças de importância epidemiológica, no período 2010 – 2021, para o Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, em São Luís-MA.

Eferson Marchezan de Oliveira Braga¹
James Werllen de Jesus Azevedo¹

Resumo: O estudo realizado no distrito sanitário Itaqui-Bacanga investigou a relação entre o descarte irregular de resíduos sólidos e doenças endêmicas, como dengue, chikungunya e zika. Foi utilizada uma abordagem quantitativa e qualitativa, envolvendo identificação e mapeamento dos locais com descarte irregular de lixo, uso de base de dados epidemiológicos da região fornecido por órgão oficial, aplicação de questionários junto a moradores locais e aplicação de uma regressão múltipla associando a quantidade de lixões por bairro e o número de caso de doenças registradas no período de 2010 a 2021. A pesquisa identificou 52 pontos de descarte irregular de lixo para a área de estudo, cujos locais estiveram bastante associados à expansão urbana. Os dados epidemiológicos indicaram 1.583 casos de dengue, 212 de chikungunya e 231 de zika vírus. Os bairros mais afetados foram Vila Embratel e Anjo da Guarda. A aplicação dos questionários indicou que 99% dos participantes têm a percepção dos problemas de saúde associado à presença dos lixões. A maioria associou a presença do lixo com a dengue. Vila Maranhão e Gapara foram os bairros em que a maioria da população citou ter adquirido doenças como Dengue, Chikungunya e Zika. A regressão linear múltipla sinalizou correlação direta e significativa entre o número de lixões e o registro de casos das doenças tropicais existentes na base de dados oficiais para a área de estudo. Recomenda-se uma abordagem abrangente, envolvendo sensibilização da comunidade e cooperação entre instituições públicas, privadas e comunitárias. A pesquisa destaca a necessidade de ações integradas para combater o descarte irregular de lixo e proteger a saúde da população. Instituições de diferentes setores devem colaborar na formulação, implementação e acompanhamento de medidas que tenham um impacto significativo na redução das doenças endêmicas. Essa abordagem é fundamental para alcançar as metas de saúde e bem-estar estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável até 2030.

Palavras-chave: Lixo; Saúde; Doenças; Impacto Ambiental.

Abstract: The study conducted in the Itaqui-Bacanga health district investigated the relationship between improper solid waste disposal and endemic diseases such as dengue, chikungunya, and Zika. A quantitative and qualitative approach was utilized, involving the identification and mapping of locations with improper waste disposal, utilization of epidemiological data from the region provided by an official agency, administration of questionnaires to local residents, and application of multiple regression associating the number of dumpsites per neighborhood with the number of disease cases recorded from 2010 to 2021. The research identified 52 points of improper waste disposal in the study area, which were closely associated with urban expansion. Epidemiological data indicated 1,583 cases of dengue, 212 of chikungunya, and 231 of Zika virus. The most affected neighborhoods were Vila Embratel and Anjo da Guarda. Questionnaire responses indicated that 99% of participants were aware of health problems associated with the presence of dumpsites, with the majority linking waste presence with dengue. Vila Maranhão and Gapara were the neighborhoods where the majority of the population reported acquiring diseases such as Dengue, Chikungunya, and Zika. Multiple linear regression signaled a direct and significant correlation between the number of dumpsites and the recorded cases of tropical diseases existing in the official database for the study area. A comprehensive approach is recommended, involving community awareness and cooperation among public, private, and community institutions. The research highlights the

need for integrated actions to combat improper waste disposal and protect public health. Institutions from different sectors should collaborate in formulating, implementing, and monitoring measures that have a significant impact on reducing endemic diseases. This approach is crucial for achieving the health and well-being goals established by the Sustainable Development Goals by 2030.

Keywords: Waste; Health; Diseases; Environmental Impact.

¹ Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA-UFMA. Universidade Federal do Maranhão. E-mail: marchezan.eferson@discente.ufma.br

INTRODUÇÃO

O rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, a inadequada infraestrutura urbana, o aumento da produção de resíduos, a insuficiência dos serviços de saúde pública, bem como o despreparo da população para a prevenção da doença são fatores que contribuem para a formação de epidemias como, por exemplo, a dengue (proliferação do mosquito *Aedes aegypti*) (MENDONÇA; SOUZA E DUTRA, 2009).

O descarte irregular de resíduos é um problema crônico em várias cidades brasileiras e, segundo o último levantamento do IBGE (2022a), pelo menos 14% dos municípios no país ainda recorrem a depósitos inadequados de lixo.

De acordo com World Health Organization-WHO (2022a) muitas áreas de descarte irregular de resíduos acumulam-se à presença de vetores os quais são responsáveis pela transmissão de muitas doenças tropicais que atingem, principalmente, as populações mais pobres devido à falta de acesso a moradias adequadas. Ainda segundo essa organização, as doenças transmitidas por vetores afetam mais de 1 bilhão de pessoas e causam a morte de cerca de 1 milhão de pessoas em todo o mundo.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) 2019, destaca que a principal semelhança entre as doenças é que tanto o vírus da dengue quanto o da chikungunya, são transmitidos pela fêmea do mosquito *Ae. Aegypti*. O mosquito *Ae. aegypti*, principal vetor das arboviroses dengue, zika e chikungunya (NETO *et al.*, 2021), adaptou-se facilmente ao ambiente urbano, devido ao maior número de habitantes aglomerados e uma maior quantidade de criadouros artificiais (MENDONÇA; SOUZA E DUTRA, 2009).

Conforme a Portaria n.º 1.061, de 18 de maio de 2020, dengue, chikungunya e zika são doenças de notificação compulsória, ou seja, todo caso suspeito e/ou confirmado deve ser obrigatoriamente notificado ao Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde (BRASIL, 2020).

Chikungunya é uma doença viral transmitida por mosquitos causada pelo vírus chikungunya (CHIKV), um vírus RNA do gênero *Alfavírus* da família *Togaviridae*. O nome

chikungunya deriva de uma palavra na língua kimakonde, que significa "tornar-se contorcido" (WHO, 2022b).

De acordo com Drezett e Gollop (2016) a infecção pelo zika vírus é uma doença febril aguda e autolimitada, que poucas vezes necessita de internação para tratamento, disseminada principalmente pelo mosquito *Ae. aegypti*. São igualmente suscetíveis ao vírus zika, pessoas de todas as faixas etárias e de ambos os sexos, porém mulheres grávidas têm maiores riscos de desenvolver complicações da doença.

Segundo Paixão, Texeira e Rodrigues (2017) vírus zika (ZIKV), vírus chikungunya (CHIKV) e o vírus da dengue (DENV) têm epidemiologia semelhante, ciclos de transmissão em ambientes urbanos e sintomas clínicos no início (embora as complicações variem acentuadamente).

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença, que quando não tratada, pode evoluir para óbito em mais de 90% dos casos. É uma endemia em expansão geográfica, principalmente para áreas urbanas de médio e grande porte e se tornou grande problema de saúde pública no país e em outras áreas do continente americano (Brasil, 2019).

Segundo Mousinho *et al.* (2023) a LV popularmente conhecida como Calazar é considerada uma zoonose, devido ao acometimento animal. Os vetores são flebotomídeos conhecidos como mosquito-palha, particularmente das espécies *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*, a transmissibilidade se dá através da picada de vetores infectados (fêmeas).

A leptospirose é uma doença infecciosa febril de início abrupto, cujo espectro clínico pode variar desde um processo inaparente até formas graves (BRASIL, 2017). Devido sua alta incidência nas populações que vivem em áreas urbanas com inadequada infraestrutura sanitária e com altas infestações de roedores, a leptospirose torna-se um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, principalmente nos países tropicais em desenvolvimento (BRASIL, 2009).

O agente etiológico *Leptospira* é o gênero de bactéria responsável por causar a doença, já a transmissão resulta da exposição direta, a partir do contato com animal infectado, ou indireta, via solo ou água contaminada com a urina de animais infectados (BRASIL, 2023).

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) representam um grupo de mais de vinte doenças e agravos, resultantes de processos de desigualdades e vulnerabilidade das comunidades em áreas tropicais e subtropicais seja no contexto econômico, social e/ou ambiental (BRASIL, 2024). Até 2030, acabar com as epidemias das DTNs, combater doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis é uma das metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 Saúde e Bem-Estar (ONU, 2015).

Assim, o objetivo desse trabalho foi associar o descarte irregular de resíduos sólidos, com histórico de doenças no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, entre os anos de 2010 a 2021, e avaliar a percepção dos moradores sobre o descarte irregular de lixo e as doenças causadas por essa prática (dengue, chinkungunya, zika, leishmaniose, leptospirose, etc.) relacionando-as ao impacto na saúde da população local.

METODOLOGIA

Área de estudo

A Ilha de São Luís está localizada, aproximadamente, entre as coordenadas de 02°24' 09" e 02° 46' 13" S e 44° 01' 20" e 44° 29' 47" W de Greenwich, encontrando como limites a oeste a baía de São Marcos; a leste a baía de São José; ao sul o Estreito dos Mosquitos e ao norte o Oceano Atlântico (Figura 1). Na ilha, existem quatro municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa (COELHO & DAMÁZIO, 2006).

O município de São Luís, estimados em seus 1.108.975 milhão de habitantes (Censo IBGE: 2020), com diversos bairros, dentre eles destaca-se como um dos mais importantes, o distrito Itaqui-Bacanga caracterizado por sua posição geograficamente estratégica, demonstra toda a sua vocação portuária, o que fomenta e invoca a sua grande importância econômica para todo o estado do Maranhão.

O distrito de Itaqui-Bacanga está inserido no contexto da ilha de São Luís (estado do Maranhão), localizado a oeste da microrregião Aglomeração Urbana de São Luís (Figura 1).

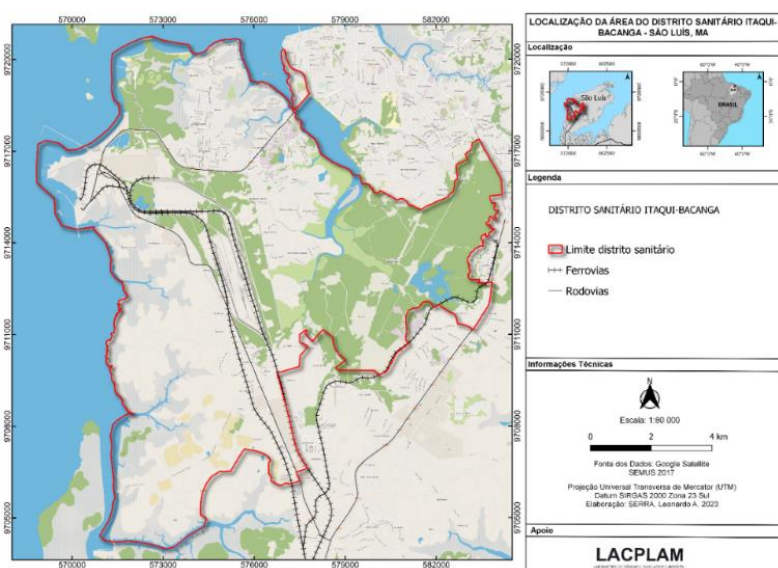


Figura 1. Mapa representação da ilha de São Luís – MA com destaque para a delimitação do distrito Itaqui-Bacanga.

Fonte: BRAGA, 2023.

A delimitação do distrito Itaqui-Bacanga para o estudo corresponde uma área de 128.469.184 km². Composta por de 68 bairros e uma população de 200 mil habitantes, o distrito do Itaqui-Bacanga possui área urbana e rural com atuação do setor industrial (ACIB, 2023). Conceição e Costa (2018) apontam que o distrito foi contemplado por belas praias e por outros atributos naturais, (reservas ecológicas, parques e florestas) que fazem parte da Amazônia legal.

A presente pesquisa consistiu em um estudo exploratório descritivo de abordagem quantitativa e qualitativa, envolvendo mapeamento de áreas com descarte irregular de lixo, acesso a plataforma municipal de dados epidemiológicos com recorte para o distrito sanitário Itaqui-Bacanga e aplicação de questionários para avaliar o grau de conhecimento dos moradores locais em relação à presença de lixo próximo das suas residências e as questões sanitárias.

Para Marconi e Lakatos (2017), a abordagem combinada dos estudos exploratório-descritivos em conjunto com método qualitativo, é capaz de analisar e interpretar aspectos mais profundos do objeto de pesquisa, fornecendo, por exemplo, análises mais detalhadas sobre hábitos, atitudes e comportamentos, enquanto a parte quantitativa trata da amostragem e informações com abordagem predominantemente numérica. Para Gil (2017) a sintetização e interpretação dos resultados qualitativos e quantitativos devem ser obtidos separadamente, para, na sequência, verificar de que maneira e com que extensão a avaliação qualitativa ajuda a explicar os resultados quantitativos.

A coleta de dados foi dividida em 3 etapas, a seguir:

Etapa 1 - Atividade de mapeamento, a qual ocorreu através de visitas aos locais identificados com histórico de descarte irregular de lixo para, na sequência, executar o registro dessas áreas através do preenchimento das planilhas, registro fotográfico e marcação das coordenadas geográfica. As atividades de campo, para mapeamento dos lixões, foram distribuídas em três dias ao longo do ano de 2022, sendo o primeiro dia ocorrido em 07 de outubro, o segundo em 11 de novembro e o terceiro em 02 de dezembro com esforço diário de 08 horas.

No primeiro dia de campo foram identificados 15 pontos de descarte irregular de lixo, no segundo dia de campo foram encontrados 23 pontos e no terceiro dia foram registrados mais 14 pontos, totalizando 52 pontos de descartes irregulares de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, no perímetro urbano do município de São Luís – MA. Com a obtenção das coordenadas desses locais foi possível gerar o mapa com a espacialização das áreas de descarte, associado aos diversos bairros existente na área (Figura 2).

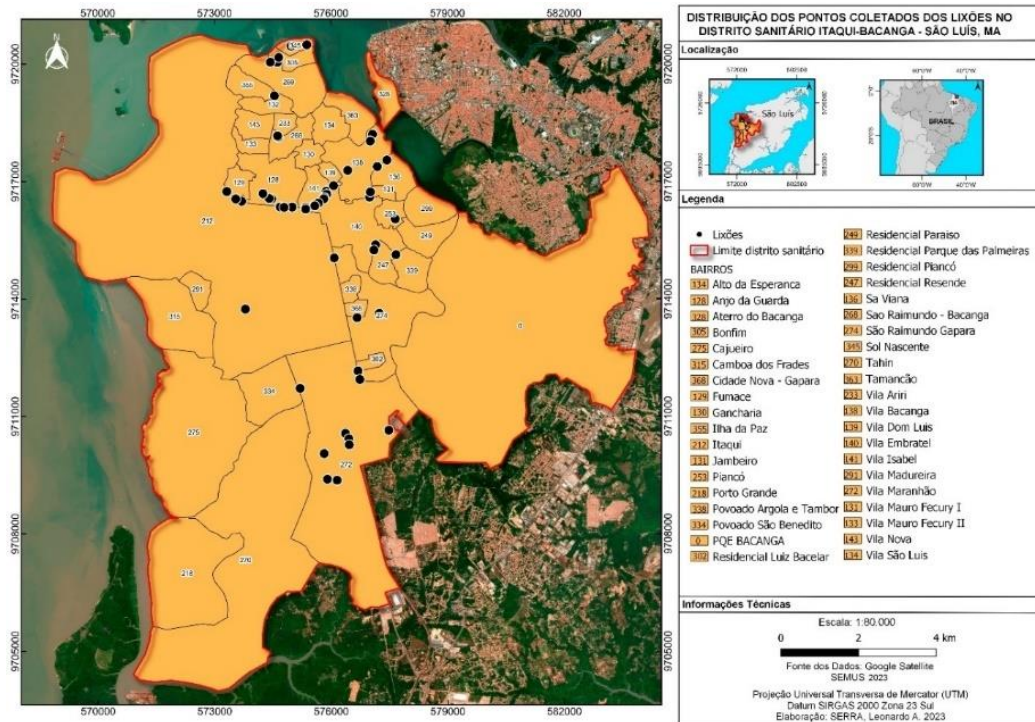


Figura 2: Mapeamento das áreas com descarte irregular de lixo ao longo dos bairros existentes no Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga.
Fonte: BRAGA, 2023.

Etapa 2 – Acesso à plataforma de dados da Vigilância Epidemiológica provenientes da Secretaria Municipal de Saúde – SEMUS, disponibilizada pela Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária, entre os anos de 2010 a 2021, voltado para o Distrito Sanitário em estudo. Destaca-se que o acesso foi efetuado através de solicitações com documentos oficiais da Universidade Federal do Maranhão junto ao órgão municipal.

Etapa 3 – Com os locais já identificados e mapeados foi realizada à aplicação de questionários com moradores próximos aos locais de descarte irregular de lixo no Distrito Sanitário do Itaquí-Bacanga. O período da pesquisa foi de 28 de julho a 01 de setembro de 2023, nesta etapa foi realizado vários percursos no distrito Itaquí-Bacanga visando não só a realização das entrevistas como também a entrega de um folder contendo informações referente a pesquisa (APÊNDICE D).

Ressalta-se que a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e aprovada sob número do parecer: 5.984.519 pelo comitê da UFMA, em consonância com a Resolução CNS 466/12. Os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), indicando seu aceite em responder o questionário sendo garantido o anonimato das informações geradas e o sigilo das informações pessoais. Foi estabelecida uma avaliação estatística para definição do tamanho mínimo da amostra, baseado em Devane *et al.* (2004), totalizando 97 participantes.

O público-alvo da pesquisa foi estabelecido através dos seguintes critérios: ser maior de 18 anos e menor de 60 anos, ser morador do distrito sanitário Itaqui-Bacanga, residir próximo aos locais de descarte irregular de resíduos sólidos, aceitar participação na pesquisa através da assinatura do TCLE. Para preservar a identidade dos participantes foi atribuída a letra “P” para cada participante da pesquisa, seguindo por números em sequencias pela ordem crescente: P 1, P 2, P 3, P 4...

Análise de Dados

Uma vez obtida as coordenadas de cada ponto de descarte irregular de resíduos (Etapa 1), buscou-se executar a espacialização desses locais utilizando o software Qgis 3.22.16 LTR, além da avaliação do uso e ocupação do solo no período de 2000, 2010 e 2020 através do download dos dados de classificação na plataforma MapBiomas, seguindo as recomendações de Neves, 2020 e Baeza, 2022.

Os dados da Vigilância Epidemiológica (etapa 2), para a área de estudo, foram organizados em planilhas e apresentados no formato de tabela, considerando cada bairro, ano e tipo de doença, de forma a permitir um diagnóstico das condições sanitárias na região, em função da presença das áreas com descarte irregular de resíduos sólidos.

Os dados oriundos das entrevistas (etapa 3) foram organizados e sistematizados através do programa Excel na versão mais recente da Microsoft365® no qual permitiu a quantificação, percentual, em relação às diversas problemáticas que ocorrem na área de estudo, em função da presença dos lixões, além da descrição qualitativa oriunda da percepção dos entrevistados quanto a problemática em tela.

Destaca-se que uma análise de regressão multivariada foi aplicada para verificar a correlação e a possível influência do número de lixões sobre os registros de doenças na área de estudo. Para avaliação estatística foi utilizado o software PAST 4.03. (HAMMER *et al.* 2003) ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Percebe-se que o bairro da Vila Embratel foi o que apresentou maior quantidade de pontos com descarte irregular de resíduos sólidos, com total de 9, seguido da Vila Maranhão com 8 pontos, Anjo da Guarda com 6 pontos de descarte além dos bairros Bonfim, Gapara, Fumacê, Vila Bacanga e Vila Nova com 3 pontos de descarte cada um.

A avaliação do uso e ocupação do solo sinalizou que a classe de uso que mais aumentou foi a área Urbanizada passando de 13%, em 2000, para 18% de ocupação dentro do território

do Itaqui-Bacanga, em 2020 (Figura 3). A formação florestal sofreu uma redução de 9,0% no período de 2000 a 2020, sendo que atualmente estimou-se sua ocupação em cerca de 44% da área de estudo. As áreas de pastagens e de mineração apresentaram aumento de 2,0% e 3,0%, respectivamente, em relação a área total do território Itaqui-Bacanga.

Observa-se que há uma direta associação dos lixões com a expansão da urbanização na área de estudo uma vez que quase 100% dos lixões mapeados estão localizados na categoria de Áreas Urbanizadas. Além disso, áreas que na classificação de 2000 apresentavam-se como pastagem ou formação florestal, para classificação de 2020 estão como Áreas Urbanizadas tendo como característica a presença de pontos com descarte irregular de resíduos sólidos.

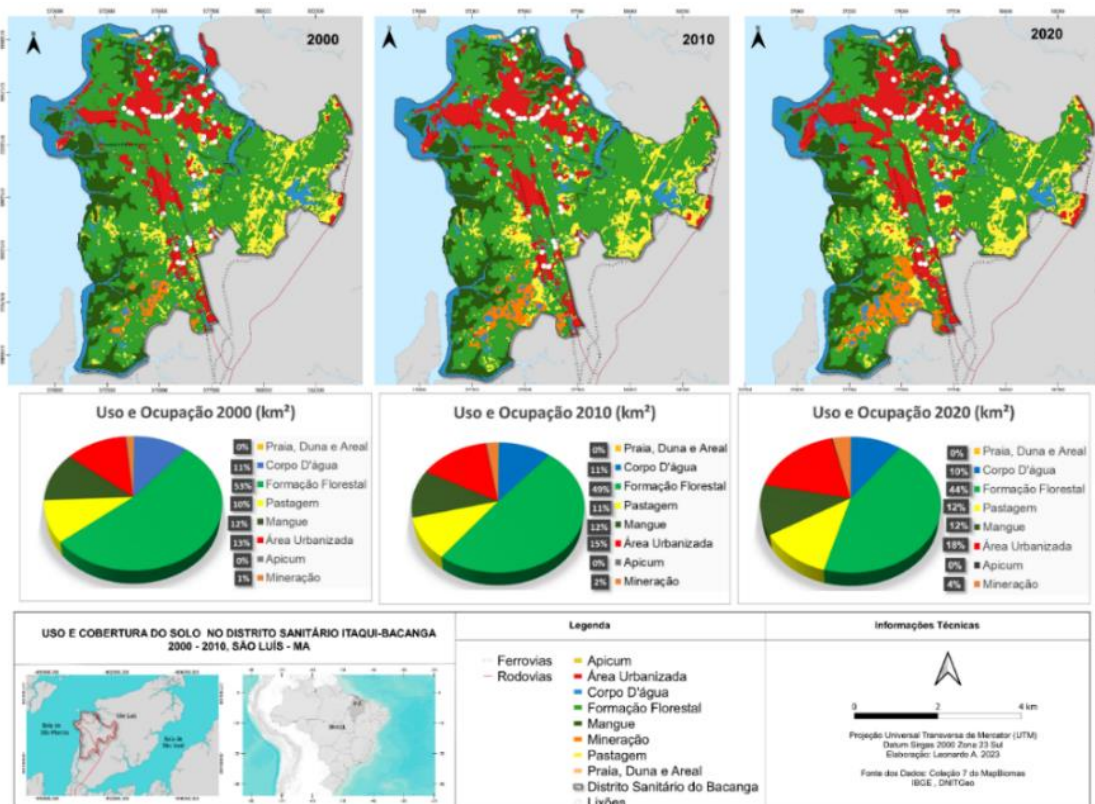


Figura 3: Evolução do uso e ocupação do solo no período de 2000 a 2020 no distrito sanitário Itaqui-Bacanga. **Fonte:** BRAGA, 2023.

Durante o mapeamento dos pontos de descarte irregular de lixo foi possível verificar semelhantes situações em diversos bairros do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. Chama atenção a quantidade de focos encontrados próximo das residências (Figura 4), constituindo um problema de saúde pública necessitando de intervenções sanitárias urgentes.



Figura 4: Imagens dos pontos de descarte irregular de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga com Localização/bairros: A – Vila Embratel, B –Anjo da Guarda, C – Vila Maranhão, D – Gapara.

Fonte: Braga, 2023

A maioria dos PDIL foi possível observar diversas situações não favoráveis a ter condições de um ambiente salutar, a exemplo (Figura 5), moradias próximas a área de lixões, ocupações desordenadas dentro de área onde antes era ocupada por lixo, moradias de pessoas em condições de vulnerabilidade e animais dentro de lixões revirando lixo.



Figura 5: Imagens dos pontos de descarte irregular de lixo ao longo da área Itaqui-Bacanga, com destaque para ocupações desordenadas, presença de animais (A, B e C); (B e D) animais em meio ao lixo. Localização/bairros:

A – B – C – Vila Nova, D – Vila Maranhão.

Fonte: Braga, 2023

Dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde – Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária (SEMUS-SVES) no período de 2010 a 2021, distrito sanitário Itaqui-Bacanga.

Com relação aos dados epidemiológicos disponibilizados pela SEMUS, exclusivos para a região Itaqui-Bacanga, percebe-se que os casos de dengue dominaram a área, quando comparado às demais doenças. Os anos de 2010 e 2011 apresentaram os maiores números de casos de dengue, na sequência houve uma queda desses casos, com novo pico em 2016, tendência também observada para chikungunya, zika, leishmaniose e leptospirose. No ano de 2021 percebe-se uma diminuição nos casos de dengue e das demais doenças disponibilizadas na base de dados da SEMUS.

Dentro do período estudado foram notificados 1583 casos de dengue no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, 231 casos de zika, 212 de chikungunya, 77 de leishmaniose e 42 de leptospirose (Tabela 1).

Tabela 1. Dados epidemiológicos para o Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga, considerando o período de 2010 a 2021.

Anos	Doenças				
	Dengue	Chikungunya	Vírus Zika	Leishmaniose Visceral	Leptospirose
2010	342	-	-	2	1
2011	432	-	-	5	6
2012	72	-	-	4	-
2013	106	-	-	6	2
2014	96	-	-	7	6
2015	92	4	-	8	5
2016	192	153	178	12	4
2017	44	11	12	6	6
2018	38	12	13	11	2
2019	77	15	16	4	5
2020	81	10	9	7	4
2021	11	7	3	5	1
Total	1583	212	231	77	42

Fonte: Adaptado do banco de dados disponibilizado pela SEMUS-SVES, 2023.

A avaliação dos dados epidemiológicos, por bairro com pontos de descarte irregular lixo (PDIL), na área Itaqui-Bacanga, indicou a tendência de maior número de registros de doenças associados a maior quantidade de PDIL. Dos 17 bairros com presença de lixões, 5 deles, Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Maranhão, Gapara e Sá Viana, apresentaram 53,8% dos lixões

mapeados na área de estudo, e, ao mesmo tempo, concentraram 61,4% dos casos de doenças para toda a área Itaquí-Bacanga e 78,3% dos casos, considerando apenas os bairros com presença de PDIL.

Ressalta-se que Vila Embratel, Anjo da Guarda, Sá Viana, Vila Nova, Vila Mauro Fecury I e Jambeiro foram os bairros com registro máximo das categorias de doenças disponibilizadas pela SEMUS, sendo dengue, chikungunya, zika, leishmaniose e leptospirose (Tabela 2).

Tabela 2. Registros de casos de doenças para os bairros da área Itaquí-Bacanga onde foram mapeados pontos com descarte irregular de lixo (PDIL), bem como a quantidade de PDIL e total de casos somados.

BAIRROS	PDIL	Registros por tipo de doenças (SEMUS-SVES)	Total de casos
Vila Embratel	9	D (407), C (37), Z (53), Leh (20), Lep (8)	525
Anjo da Guarda	6	D (337), C (45), Z (48), Leh (15), Lep (12)	457
Vila Maranhão	8	D (100), C (8), Z (6), Leh (11),	125
Gapara	3	D (97), C (8), Z (13), Leh (3),	121
Sá Viana	2	D (73), C (7), Z (15), Leh (5), Lep (6)	106
Vila Nova	3	D (54), C (9), Z (14), Leh (7), Lep (2)	86
Vila Bacanga	3	D (52), C (7), Z (6), Lep (2)	67
Vila Mauro Fecury I	1	D (34), C (10), Z (14), Leh (1), Lep (3)	62
Vila Isabel	2	D (45), C (2), Z (8),	55
Fumacê	3	D (25), Z (3), Leh (1),	29
Vila Dom Luis	1	D (23), C (1), Z (3),	27
Itaquí	1	D (11), C (3), Z (2), Leh (1)	17
Jambeiro	2	D (12), C (1), Z (1), Leh (1), Lep (2)	17
Bonfim	3	D (2)	2
Piancó	1	D (1), Leh (1)	2
Residencial Luiz Bacelar	2	D (1)	1
Sol Nascente	2	<i>Sem registros</i>	0
TOTAL	52	D (1274), C (138), Z (186), Leh (66), Lep (35)	1699

Dengue - D; Chikungunya-C; Zika-Z; Leishmaniose-Leh; Leptospirose-Lep

Fonte: Adaptado do banco de dados disponibilizado pela SEMUS-SVES, 2023.

Percepção dos problemas relacionados ao lixo segundo moradores do Distrito Sanitário Itaquí-Bacanga

Durante a realização das entrevistas, os moradores da região foram indagados com o seguinte questionamento: “Você acredita que a presença do lixão próximo a sua casa pode trazer problemas de saúde para você e sua família”?

Como resultado obteve-se que 99%, ou seja, 96 entrevistados acreditam que pode haver problemas de saúde devido à proximidade dos lixões às suas residências e apenas 1%, um morador, não acredita nesta possibilidade. Com isso, tem-se que praticamente 100% dos participantes da pesquisa acreditam que a disposição inadequada do lixo pode provocar algum tipo de dano à sua saúde e/ou de seus familiares.

Do total que acredita no perigo ocasionado pela presença de lixões no bairro, 60% relataram já ter sofrido alguma doença ou algum tipo de problema que possa estar relacionado com esses lixões. Entre os casos de doenças listados pelos entrevistados destaca-se a dengue (62%), chikungunya (25%) e zika vírus (13%).

Ao serem questionados sobre “Qual seria a sugestão para combater o descarte irregular de lixo no seu bairro?” Alguns participantes relacionaram a questão com a temática saúde e doenças, conforme descrição a seguir.

P1 “Acabar com lixão próximo daqui. Todo ano é a mesma coisa, sempre ficamos doentes”.

P3 “Primeira coisa é acabar com esse lixão, aqui todo mundo já pegou dengue”.

P5 “A prefeitura tem que arrumar isso, a nossa saúde agradece. Aqui já ficamos doentes, tem idoso e tem criança”.

Os entrevistados também apontaram seus anseios como ações que podem ser trabalhadas de forma diferenciada e focalizada, pois a própria população manifestou para as consequências de casos do vetor na região.

P2 “Eu sugiro retirar esse lixo daqui de perto. É muito mosquito e rato, sorte que não ficamos doente”.

P4 “Retirar o lixão. Pessoal joga tudo que não presta (bicho morto), daí fica doente e não sabe”.

P7 “Sobre esse lixo espalhado, sabemos que causam problemas de saúde o melhor seria a retirada com certeza”.

As respostas dos participantes da pesquisa reforçam a ideia de que quanto mais próximo o lixo está das residências, maiores serão os riscos de contaminação e prejuízo à saúde.

P6 “Parar de colocar lixo próximo nesse ponto, as pessoas colocam fogo. É muita fumaça, faz mal pra saúde e a noite não conseguimos dormir”.

P8 “Esse lixo provoca doenças e mal cheiro, não era para tá aqui. Tem que ser retirado com urgência e impedir as pessoas de colocar mais”.

P9 “Mais presença de agentes de saúde pra controlar essa situação é muito rato, baratas, moscas e mosquitos, por causa desse lixo”.

Influência do número de lixões sobre os registros de doenças na área de estudo

A regressão linear múltipla demonstrou influência significativa do número de lixões com o maior registro de doenças para a área de estudo (Wilks' lambda = 0,14; F = 10,21; $df_1 = 6$; $df_2 = 10$; $p < 0,000$), indicando que a população dos bairros Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Maranhão, Gapara e Sá Viana, em um contexto geral, estariam mais vulneráveis a sofrer com doenças como dengue, chikungunya, zika, leishmaniose, leptospirose, entre outras.

Os modelos de regressão demonstraram maior inclinação para dengue, indicando tratar-se da doença que mais foi influenciada pela maior quantidade de lixões. Já a leptospirose apresentou a menor inclinação, sinalizando a mais baixa relação com o aumento dos PDIL (Figura 6).

O modelo de regressão múltipla indicou correlação direta entre a variável independente (PDIL) e as variáveis dependentes (casos de doenças) com resultados significativos para todas as combinações pareadas (Tabela 3).

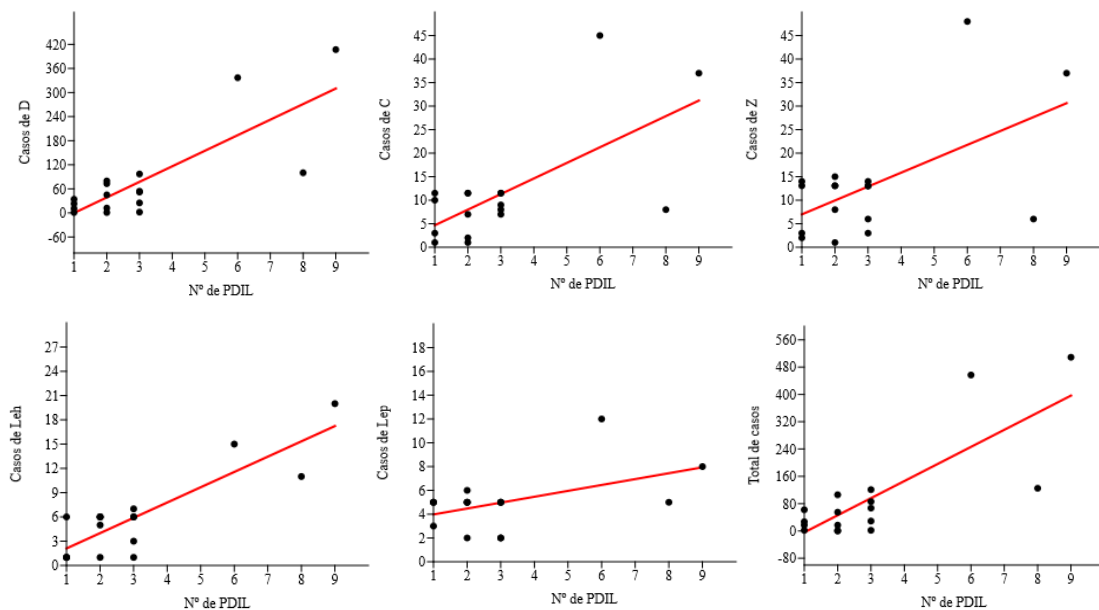


Figura 6. Regressão Linear entre a quantidade de pontos com descarte irregular de lixo (PDIL) e o número de casos de doenças associadas a presença de lixões, bem como a soma total dos casos para a área Itaqui-Bacanga. Dengue - D; Chikungunya-C; Zika-Z; Leishmaniose-Leh; Leptospirose-Lep

Fonte: BRAGA, 2024

Tabela 3. Combinação pareada para o resultado da regressão linear múltipla aplicado entre a quantidade de pontos com descarte irregular de lixo (PDIL) e o número de casos de doenças associadas a presença de lixões. b – inclinação da reta, Erro de b – erro da média para inclinação, a – intercepto da reta, Erro de a – erro da média de a, r – coeficiente de correlação, p – significância estatística. Dengue - D; Chikungunya-C; Zika-Z; Leishmaniose-Leh; Leptospirose-Lep

Variáveis	b	Erro de b	a	Erro de a	r	p
Casos de D	38,76	7,47	-38,93	28,647	0,80	<0,000
Casos de C	3,31	0,95	1,36	3,6406	0,67	0,003
Casos de Z	2,95	1,08	4,04	4,1551	0,57	0,015
Casos de Leh	1,89	0,29	0,21	1,1022	0,86	<0,000
Casos de Lep	0,49	0,22	3,49	0,85451	0,50	0,042
Total de casos	50,09	9,96	-54,24	38,217	0,79	<0,000

DISCUSSÃO

A avaliação do uso e ocupação do solo 2000, 2010 e 2020 apontou para um aumento da área urbanizada com diminuição da área de formação florestal. Fatores relacionados ao crescimento populacional tais como aumento da área urbanizada e diminuição da área florestal, no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, podem ter relação ao número de pontos de descarte irregular e, conseqüentemente, com os casos de dengue e outras doenças na região.

O distrito Itaqui-Bacanga tem uma área de 128.469.184 km², além de apresentar uma população segundo a Associação Comunitária do Itaqui-Bacanga - ACIB (2023) de 200.000 habitantes com 68 bairros, o que representa um contingente populacional significativo dentro do contexto do município de São Luís.

Para Maciel (2022), a utilização dos espaços no processo histórico de expansão urbana acelerada modificou o ambiente natural, o que acentuou a necessidade de preocupações com problemas socioambientais na região. Diversas doenças encontram meios favoráveis para a disseminação devido à desorganização das cidades. De acordo com a OMS (2019), os mosquitos, vetores de diversas doenças, prosperam em áreas próximas à população humana (áreas urbanas).

Na identificação dos pontos de descarte irregular de lixo foi possível verificar diversas situações em diferentes bairros do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. A quantidade de focos encontrados próximo das residências foi uma preocupação, pois constitui um problema de saúde pública.

Devem-se destinar os resíduos coletados para aterramento sanitário, reciclagem, compostagem e outras formas de tratamento, conforme o tipo de resíduo e as exigências legais

(BRASIL, 2023). Manter imóveis livres de entulho, materiais de construção ou objetos em desuso que possam oferecer acúmulo de água e abrigo para roedores em áreas urbanas são medidas preventivas para evitar a presença de vetores.

Para Almeida *et al.* (2020) a população que vive em área urbanizada com infraestrutura inadequada está mais suscetível a se infectar pelo vírus transmitido pelo mosquito *Ae. aegypti*, devido a sua reprodução favorecida por poças de água em áreas urbanas, e esses ambientes, com água parada, são comuns em locais com lixo acumulado nas áreas peridomiciliares, com abastecimento de água ineficaz, e sem saneamento básico.

Sobre a dengue o número de casos notificados pela SEMUS-SVE durante o período apontou para 1583 casos, desse total 936 ocorreram nos bairros Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Maranhão e Gapara.

O *Ae. aegypti* é mais adaptado em áreas urbanas o que torna seu controle mais difícil, devido à progressiva urbanização, restrições orçamentárias e baixa colaboração das comunidades. (MARCONDES e XIMENES, 2016). Santos, Cohen e Costa (2021) Observaram em estudo que os distritos sanitários de São Luís que mais notificaram as doenças causadas pelo *Ae. aegypti* possuem maior densidade populacional associado a carências sanitárias que possibilitam os focos do mosquito.

A percepção, com base nos resultados na pesquisa, permite inferir que em um mundo globalizado e urbanizado em que vivemos, mantendo a tendência de ocupação territorial, sempre deixará a população mais carente vulnerável às ameaças de sucessivas epidemias de arbovírus. Para Paixão, Texeira e Rodrigues (2017) em seu estudo o controle vetorial é a única solução abrangente. Recentemente no Brasil a campanha de vacinação contra dengue está em andamento devido ao alto número de casos. É um importante caminho para prevenção e aliada ao controle vetorial e ótimo instrumento como medida sanitária na mitigação dos impactos.

Pelas informações obtidas nos resultados do estudo, ao longo do tempo, Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Maranhão e Gapara foram consideradas áreas endêmicas dentro do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. Essas informações são importantes para combater o vetor em áreas estratégicas do distrito, servindo de base para as autoridades competentes na tomada de decisão e articulação de medidas preventivas.

De acordo com Lopes, Nozawa e Linhares (2014) as campanhas de educação sanitária precisam ser constantes e a vigilância deve ser intensificada como parte de programas eficazes de controle das doenças em humanos e animais domésticos, além da essencial minimização da participação de vetores.

Segundo a SEMUS-SVE foram 212 casos de Chikungunya no período entre 2015 e 2021, com pico da doença no ano de 2016, com 153 casos notificados no distrito sanitário. Anjo da Guarda e Vila Embratel foram os bairros com os maiores índices apontados com 45 e 37 casos, respectivamente.

Cerqueira-Silva *et al.* (2024) compararam o risco de morte em pessoas com a doença causada pelo vírus chikungunya com aquelas sem a doença, no período de 2015 a 2018. O estudo apontou que as pessoas infectadas tiveram um risco 8,4 vezes maior de morte do que as pessoas não infectadas. Os autores consideram que a pesquisa tem importantes implicações clínicas e epidemiológicas e pode colaborar com informações intersetoriais para reduzir os impactos negativos das doenças tropicais negligenciadas nas populações afetadas, conforme estabelecido na agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

Para o zika vírus foram registrados 231 casos entre os anos de 2016 e 2021, em 2016 foi o ano com maior número de notificação, com 178 casos da doença, com destaque para Vila Embratel com 53 e Anjo da Guarda com 48 casos. Assim como no caso da dengue e da chikungunya, percebe-se que os bairros do Anjo da Guarda e Vila Embratel continuam sendo os locais com maior número de casos de zika, indicando atenção prioritária do poder público para esses bairros.

Quanto ao registro de chikungunya e zika apenas a partir do final do ano de 2015 e início de 2016 houve a notificação de casos. Essa particularidade é em decorrência do avanço das doenças nas Américas, nesse período foi onde apresentou os maiores números de casos. A disseminação da chikungunya e zika vírus teve tanto impacto no Brasil que foi preciso acender um alerta de emergência na saúde pública pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde, causando grande mobilização de recursos e articulações entre estados e municípios para enfrentar a circulação viral (DONALISIO *et al.* 2017).

No ano de 2021 percebe-se uma diminuição dos casos de dengue, chikungunya e zika, o que pode estar associado ao período de Pandemia do COVID-19, umas vezes que eram obrigatórios o uso de máscaras e isolamento social, tornando a população menos exposta.

Para leishmaniose, os dados fornecidos pela SEMUS-SVES apontaram 77 casos ocorridos entre os anos de 2010 a 2021. Desses casos Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Maranhão e Vila Nova foram os bairros com maior frequência de casos.

O reservatório em área urbana é o cão (*Canis familiaris*), principal fonte de infecção nos humanos, em relação à distribuição geográfica, a ocorrência do *Lutzomyia longipalpis*, encontra-se em expansão, sendo referenciada nas quatro regiões: Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Encontrada primariamente nas matas, no ciclo primário da doença, ocorreu uma

adaptação do inseto, que rompeu a barreira de hábitos em ambientes rurais para urbanos (BRASIL, 2014).

LV destaca-se como uma DTNs, em especial nas regiões mais endêmicas e vulneráveis socialmente do Brasil, reforçando a necessidade de maior integração entre programas e áreas técnicas responsáveis pelo controle, reconhecendo-se as especificidades dos processos de determinação social (BRASIL, 2024).

Segundo Lago *et al.* (2020) em seu estudo as características socioeconômicas mostrou-se ter relação com características socioambientais do Maranhão, relacionado à predominância da ausência do esgotamento sanitário e às áreas periurbanas. Para Sales *et al.* (2017) os municípios mais atingidos são os que possuem maior urbanização, relacionados a ausência de saneamento básico, que apesar da intensa urbanização ocorrer, a destruição dos ecótipos silvestres favoreceu a procura por outras formas e fontes dos insetos de alimentarem.

Os dados da SEMUS-SVE indicaram 42 casos de leptospirose, entre os anos de 2010 e 2021, com destaque para os bairros Anjo da Guarda (12 casos), Vila Embratel (8 casos) e Sá Viana (6 casos).

Para Soares *et al.* (2016) locais clandestinos de disposição de resíduos podem ser, inclusive, fontes de vetores de doenças como dengue e leptospirose. Quando os resíduos são postos em locais inapropriados, principalmente a céu aberto, eles proporcionam um ambiente adequado à geração de vetores causadores de várias doenças contagiosas (dengue, zika vírus, leptospirose, entre outras), contaminando ainda o solo, o ar e a água (ALMEIDA, SILVEIRA e ENGEL, 2020). Estas afirmações ratificam a área de estudo como vulnerável a esse tipo de contaminação.

A leptospirose tem suas medidas de prevenção e controle direcionadas aos reservatórios dos roedores, cuidado com armazenamento e destino correto do lixo, ações programadas de controle com ciclos periódicos de combate aos roedores em áreas de maior risco para contrair a doença e intensificação das ações de educação em saúde (BRASIL, 2023).

Moradias próximas de lixões, ocupações desordenadas dentro de área onde antes era ocupada por lixo, moradias de pessoas em condições de vulnerabilidade e animais nos lixões revirando lixo foram situações observada no estudo, onde a maioria das situações não são favoráveis a ter condições de um ambiente salutar. Essa prática de descarte irregular associada as doenças provocadas pelo lixo têm relação ao número de casos que ocorre no distrito sanitário Itaquí-Bacanga, principalmente relacionadas às DTNs.

Até 2030, iniciativas como os ODS's buscam acelerar o combate para acabar com as epidemias das doenças negligenciadas em benefício das populações que vivem em condições

de vulnerabilidade e desigualdade (BRASIL, 2021). O Brasil aliada as práticas dos ODS podem avançar no controle destas doenças, que permanecem como problema de saúde pública trazendo consequências e impactos para a população.

A problemática ocasionada pelos lixões na área Itaqui-Bacanga foi percebido por 99% dos moradores entrevistados na região, onde, aproximadamente, 60% deles já sofreram com algum tipo de doença associada à presença desses lixões. Segundo Nascimento e Santos (2020) a adoção de lixão nas cidades acarreta prejuízos aos moradores (transmissão de doenças, poluição do solo, do ar, além de ser desagradável visualmente, provoca mau cheiro e o líquido chorume polui os lençóis freáticos).

Entre os casos de doenças listados pelos entrevistados destaca-se a dengue (62%), chikungunya (25%) e zika vírus (13%). Predomínio semelhante ao existente no banco de dados disponibilizado pela SEMUS. Com base nos questionários aplicados durante o estudo, Vila Maranhão e Gapara foram os bairros em que a maioria da população citou ter adquirido doenças como dengue, chikungunya e zika.

A ampla distribuição do DENV (vírus da dengue) e a crescente ameaça de CHIKV (Vírus Chikungunya), ZIKV (Zika vírus) e outros vírus no Brasil constituem um grave problema que precisa ser enfrentado. Com isso, ressalta-se que embora, atualmente, já exista desenvolvimento de vacina para DENV, o mesmo não se pode dizer para os outros 2 vírus (MARCONDES e XIMENES, 2016).

Silva *et al.* (2022) apontam que apesar das medidas de controle e combate à dengue, esta doença ainda se apresenta como um importante problema de saúde pública, devido grande quantidade de casos, sendo necessário o aprimoramento de ações associadas à prevenção e ao controle.

O DENV tem a capacidade de afetar pessoas de todas as idades, incluindo recém-nascidos, crianças, adultos e idosos, causando um espectro de doenças que vai desde a febre da dengue até as formas mais graves de dengue hemorrágica e síndrome do choque da dengue (LOPES; NOZAWA; LINHARES, 2014).

Nascimento (2023) observou em seu estudo que a população desenvolveu a consciência ambiental, demonstrando preocupação com a qualidade do solo, da água e do ar e o manejo inadequado dos resíduos com as doenças relacionadas, principalmente à dengue, algo também percebido durante o contato com a maioria dos moradores da área Itaqui-Bacanga.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que a coleta, o manejo e a disposição final ambientalmente adequada do resíduo sólido urbano é de responsabilidade da gestão municipal (BRASIL, 2010a). Nesta linha destaca-se que durante a aplicação dos

questionários muitos moradores solicitaram maior comprometimento do poder público municipal para a destituição dos lixões existentes na área. Essa demanda se torna especial, uma vez que o modelo de regressão indicou correlação significativa entre o maior número de lixões e o aumento de casos das doenças tropicais registradas na base de dados da SEMUS.

Gomes, Bastos e Feres (2020) observaram que as políticas destinadas a melhorar a qualidade de vida se tornaram cada vez mais de natureza local, em outras palavras, tais políticas têm como foco a melhoria das condições de vida da população local e o governo municipal é o principal agente para a gestão e organização dos recursos.

Muitos entrevistados relataram o incômodo ocasionado pela queima dos lixões, nesta linha Mahajan (2023) considera ser um alerta de injustiça ecológica e sanitária as práticas ilegais de despejo e a queima de resíduos sólidos a céu aberto.

A prefeitura de São Luís através da lei municipal 6.321/2018 estabelece e organiza o serviço de gestão dos resíduos sólidos urbanos de São Luís com aplicação de multas sobre as infrações contra o serviço de limpeza pública (SÃO LUÍS, 2018).

Para se ter uma ideia, as infrações são autuadas como leves, médias, graves e gravíssimas, com pena de multa que varia de R\$ 1.000 (mil reais) a R\$ 1.000.000 (um milhão de reais), de acordo com a autuação da penalidade. Mesmo assim, é possível observar o grande número de pontos de descarte irregular de lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, e, apesar dos procedimentos desenvolvidos pelo poder municipal, a área ainda é carente de ações e práticas adotadas para mitigação dos impactos relacionados ao descarte irregular de resíduos sólidos urbanos.

Mahajan (2023), em seu estudo recomenda que os órgãos governamentais e as autoridades locais mudem de uma forma tradicional para um método científico abrangente de eliminação e os moradores devem ser sensibilizados e convencidos a seguir a hierarquia de gestão de resíduos especificada.

CONCLUSÃO

O descarte irregular de resíduos sólidos urbanos no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, mostrou ter relação ao número de casos de doenças relacionadas ao lixo que acomete o distrito. A prática de descarte do lixo em local inadequado, associado as pessoas residindo próximos aos locais de descarte irregular e com ocupações desordenadas, agrava ainda mais os problemas relacionados ao ambiente e conseqüentemente a saúde.

Os principais bairros do distrito sanitário Itaqui-Bacanga com foco em doenças endêmicas apontadas pela secretaria de vigilância epidemiológica e sanitária foram: Vila Embratel e Anjo da Guarda. Segundo o questionário aplicado, Vila Maranhão e Gapara foram os bairros em que a maioria da população citou ter adquirido doenças como Dengue, Chikungunya e Zika.

O estudo considera Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Maranhão e Gapara como regiões endêmicas das doenças relacionadas, principalmente pela Dengue, Chikungunya e Zika destacadas dentro do distrito sanitário Itaqui-Bacanga. Essas informações são consideradas importantes para traçar estratégias e minimizar impactos causados na população.

As metas dos ODS além de ampliar a visibilidade dessas doenças torna suas ações mais fortalecidas e com medidas apropriadas para detectar, prevenir e controlar doenças.

Por fim, as ações de combate ao descarte irregular de lixo devem envolver instituições de diferentes setores (pública, privada, organizações não governamentais – ONGs, participação da comunidade) para atuar de forma prática na formulação, implementação e no acompanhamento das ações que possam ter impacto significativo sobre a saúde da população.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMA em parceria com a EMAP através do Porto do Futuro que acreditou no trabalho desenvolvido e pelo apoio financeiro à pesquisa; ao professor James Werllen de Jesus Azevedo por colaborar continuamente no desenvolvimento do trabalho; ao Departamento de Oceanografia e Limnologia; à CAPES, à Universidade Federal do Maranhão e ao PRODEMA-UFMA, por tornar possível a disponibilidade do curso de mestrado do autor. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.S; COTA, A.L.S; RODRIGUES, D.F. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25(10):3857-3868, 2020.

ALMEIDA, G.G.F.; SILVEIRA, R.C.E.; ENGEL, V. Coleta e reciclagem de resíduos sólidos urbanos: contribuição ao debate da sustentabilidade ambiental. **Future studies research journal**, Vol. 12, p. 289-310, 2020.

ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO ITAQUI-BACANGA. ACIB. 2023. **Informe comunitário. Lista dos bairro/população**. Área Itaqui-Bacanga, São Luís – MA. Disponível em: <<https://www.acibslz.org>>. Acesso em: 14 maio 2023.

BAEZA, S.; VÉLEZ-MARTIN, E.; DE ABALLEYRA, D.; BANCHERO, S.; GALLEGO, F.; SCHIRMBECK, J.; VERON, S.; VALLEJOS, M.; WEBER, E.; OYARZABAL, M.; BARBIERI, A.; PETEK, M.; GUERRA LARA, M.; SARRAILHÉ, S. S.; BALDI, G.; BAGNATO, C.; BRUZZONE, L.; RAMOS, S.; HASENACK, H. 2022 Two decades of land cover mapping in the Río de la Plata grassland region: The MapBiomias Pampa initiative. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**. vol 28. ISSN 2352-9385, <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100834>.

BRASIL. **Doenças infecciosas e parasitárias**: guia de bolso. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 8ªed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2010b.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Presidência da República, Departamento da Casa Civil – Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 25 nov 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil**. Morbimortalidade e resposta nacional no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2016-2020. Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Número Especial, jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil**. 30 de janeiro – Dia mundial de combate às Doenças tropicais negligenciadas. Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Número Especial, mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Vigilância em Saúde**. 2ª edição. Volume único, Brasília - DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 1.061**, de 18 de maio de 2020. Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Brasília-DF, 2020. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt1061_29_05_2020.html. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Guia de vigilância em saúde: volume 3** [recurso eletrônico] 6ªed. V 3. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral** /– 1. ed., 5. reimpr. – Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia Leptospirose: Diagnóstico e Manejo Clínico**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. SINAN. **Leishmaniose Visceral**. Coordenação-Geral de Doenças Transmissíveis - CGDT/DEVIT/SVS/MS. Brasília-DF, 2019. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/leishmaniose-visceral>. Acesso: 17 fev 2024.

CERQUEIRA-SILVA, T; PESCARINI, J.M; CARDIM, L.L; LEYRAT, C; WHITAKER, H; BRITO, C.A.A.; BRICKLEY, E.B; BARRAL-NETTO, M; BARRETO, M.L; TEIXEIRA, M.G; BOAVENTURA, V.S; PAIXÃO, E.S. Risk of death following chikungunya virus disease in the 100 Million Brazilian Cohort, 2015–18: a matched cohort study and self-controlled case series. **The Lancet Infectious Diseases**. Published online February 8, 2024. [https://doi.org/10.106/S1473-3099\(23\)00739-9](https://doi.org/10.106/S1473-3099(23)00739-9)

COELHO, C. J.C; DAMÁZIO, E. Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/ilha do Maranhão (I. de São Luís) – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 19:73-84. UFMA, 2006.

DEVANE, D.; BEGLEY, C. M.; CLARKE, M. How many do I need? Basic principles of sample size estimation. **J Adv Nursing**. 47(3). pag 297–302. 2004. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2004.03093.x.

DONALISIO, M.R; FREITAS, A.R.R; VON ZUBEN A.P.B. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Rev Saude Publica**; 51:30, 2017.

DREZETT, J; GOLLOP, T.R. O vírus Zika: uma nova e grave ameaça para a saúde reprodutiva das mulheres. **REPROD CLIM**. 31(1):1–4, 2016, Elsevier Editora Ltda. <http://dx.doi.org/10.1016/j.recli.2016.05.001>

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 6. ed. - São Paulo: Editora Atlas, 2017.

GOMES, B.S.M.; BASTOS, S.Q.A.; FERES, F. L. C. (2020). The healthy urban spaces in Brazil / Os espaços urbanos saudáveis no Brasil. **Revista De Direito Da Cidade**, 12(3), 1758–1778. <https://doi.org/10.12957/rdc.2020.50668>

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaentologia Electronica** 4 (1): 9p. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE-a 2022. **Domicílios com lixo coletado diretamente**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso: 06 jan 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo 2022: População e Domicílios - Primeiros resultados**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso: 06 jan 2024.

LAGO, R.J.M; SOUSA, I.D.B; ALBUQUERQUE, L.P.A; MORAES, F.C; AQUINO, D.M.C. Aspectos de uma área endêmica para leishmaniose visceral em um município no Maranhão, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 10, n. 3, 7 jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.17058/reci.v10i3.15109>

LOPES, N; NOZAWA, C; LINHARES, R.E.C. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Rev Pan-Amaz Saúde**, Ananindeua, v. 5, n. 3, p. 55-64, 2014.

MACIEL, F.M.G.P.A. **Parque Estadual do Bacanga em São Luís-MA: o fracasso de uma política institucional de conservação ambiental**. São Luís - Editora Pascal, 2022.

MAHAJAN, R. Environment and Health Impact of Solid Waste Management in Developing Countries: A Review. **Curr. World Environ.**, Vol. 18(1) 18-29, 2023.

MARCONDES, C.B; XIMENES, M.F.F.M. Zika virus in Brazil and the danger of infestation by *Aedes (Stegomyia) mosquitoes*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 49(1):4-10, Jan-Feb, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0220-2015>

MARCONI, M.A; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MENDONÇA, F.A; SOUZA, A.V; DUTRA, D.A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (3): 257-269, dez. 2009.

MOUSINHO, A. DE A. M., SANTOS, T. DA S., DE LIMA, R. R., & DO NASCIMENTO, E. T. (2023). Aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Visceral no estado de Alagoas no período de 2010 a 2020. **Brazilian Journal of Health Review**, 6(2), 7600–7613. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n2-248>

NASCIMENTO, J.J.A. Projeto Nazareno em ação: juntos pela conservação ambiental. **Experiências selecionadas – Educação em saúde ambiental**. In: FUNASA. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde. Mostra de Experiências em Saúde Ambiental. Brasília, DF.; 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37774/9789275727645>.

NASCIMENTO, M.M.; SANTOS, E.T. **Situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos do Município de Dois Irmãos do Buriti/MS**. In: 17º Congresso Nacional do Meio Ambiente - Participação Social, Ética e Sustentabilidade. Anais [...] 24 de setembro de 2020, Poços de Caldas - MG - vol. 12 n.1, 2020.

NETO, D.S; ROCHA, M.D.H.A; CAVALCANTE, P.A.M; MARIANO, W.S. [Orgs.] **Doenças transmitidas por vetores**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 257p

NEVES A. K.; KÖRTING T. S.; FONSECA L. M. G.; ESCADA M. I. S. 2020. Assessment of TerraClass and MapBiomas data on legend and map agreement for the Brazilian Amazon biome. **Acta Amaz** [Internet]. vol 50(2):170–82. Available from: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201900981>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. JABOBS, I. **Dengue and severe dengue**. 29 de setembro 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso 13 dez 2023.

PAIXÃO, E.S.; TEIXEIRA, M.G; RODRIGUES, L.C. Zika, chikungunya and dengue: the causes and threats of new and re-emerging arboviral diseases. **BMJ Glob Health**, 2017;3:e000530. doi:10.1136/ bmjgh-2017-000530

SALES, D.P; CHAVES, D.P; MARTINS, N.S; SILVA, M.I.S. Aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Visceral Canina e Humana no estado do Maranhão, Brasil (2009-2012). **Rev. Bras. Cie. Vet.** 2017. DOI:10.4322/rbcv.2017.028

SÃO LUÍS (MA). **Lei Municipal 6.321/2018**. Estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada dos resíduos sólidos no município de São Luís. Prefeitura Municipal de São Luís, (MA). Disponível em: https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf. Acesso em: 10 set 2022.

SANTOS, E.C.R; COHEN, S.C; COSTA, R.G.R. Perfil epidemiológico das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* nos Distritos Sanitários de São Luís – MA. **Revista Eletrônica Acervo Saúde – REAS**. Vol.13(3), 2021. DOI: <https://doi.org/10.25248/REAS.e5717.2021>

SILVA, T.R; COSTA, A.K.A.N; ALVES, K.A.N; SANTOS, N.A; COTA, MF. Tendência temporal e distribuição espacial da dengue no Brasil. **Cogitare Enferm**. 2022, v27:e84000

SOARES, D; HALLE, M; CHAVES, O; ZAGO, V. (2016). Diagnóstico para a otimização do sistema de gestão dos resíduos sólidos na Regional Centro-Sul do Município de Belo Horizonte: uma análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, n.º 10 dez, p.319-343.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO-a). **Notícias departamentais**. 11 de abril 2022a, Genebra. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/11-04-2022-genuine-intersectoral-collaboration-is-needed-to-achieve-better-progress-in-vector-control>. Acesso 13 dez 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO-b). **Chikungunya**. 8 Dezembro 2022b Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>. Acesso 13 dez 2023.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo pode-se concluir que a população do distrito sanitário Itaqui-Bacanga está exposta aos riscos ambientais, pois grande parte dos participantes da pesquisa já passou pela experiência de sofrer com as consequências inadequadas do descarte de lixo. Além disso, essa população reconhece doenças e o perigo a que estão expostos. Na sua maioria, a responsabilidade pelo descarte incorreto é atribuída parte dos próprios moradores assumindo uma parcela de culpa e parte da esfera municipal que não faz o controle adequado principalmente nas avenidas e terrenos baldios da região.

Com o resultado do estudo é possível oferecer subsídios ao planejamento e gestão urbana na implantação de medidas preventivas eficazes e compatíveis com os anseios da população. Algumas medidas a ser implementada no distrito sanitário:

Educação Ambiental para população em todas as idades;

Implantação de mais Ecopontos na região;

Adequação e divulgação de locais corretos sobre o descarte de medicamentos vencidos ou não utilizados;

Adequação e divulgação de locais corretos sobre o descarte correto de pilhas e baterias;

Estratégias e parcerias públicas privadas para o combate irregular de lixo;

Implantação de ciclovias e ciclofaixas para revitalização ocupadas pelo lixo na principal avenida do bairro;

Controle adequado sobre o descarte irregular nos terrenos baldios identificados segundo o mapeamento do estudo;

Elaboração de cronograma para eliminação dos pontos de descarte irregular;

Melhorar a infraestruturas das ruas do distrito Itaqui-Bacanga para facilitar o acesso do caminhão coletor;

Capacitar agentes comunitários de saúde para identificar e notificar novos pontos de descarte irregular de lixo e assim combater os vetores que possa existir nesses pontos;

Adotar e aplicar a estratégia 3R (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Essa prática gera uma redução na quantidade de resíduo produzido, aliado a consciência ambiental e com incentivo de diversos setores, tanto o poder público como a sociedade civil organizada podem estimular o uso dessa prática e ajudar na mitigação dos impactos ambientais.

O estudo constitui de maneira interdisciplinar e com foco nas ODS de maneira contribuir no distrito sanitário Itaqui-Bacanga e que essas ações possibilitem a ser referências para os demais distritos sanitários do município de São Luís – MA.

Nesse sentido, sobre a implementação da Agenda 2030 da ONU, pensando nos impactos concretos no desenvolvimento sustentável do país, a pesquisa trabalhou com as informações dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mais especificamente com os objetivos – 3, 11, 12 e 17.

É fundamental compreender os impactos no meio ambiente sobre o descarte irregular de lixo, pois interfere na relação saúde da população. Sendo assim, buscar alternativas para mitigação dos danos que vêm causando no distrito sanitário Itaqui-Bacanga é responsabilidade tantos dos moradores, quanto dos órgãos públicos e empresas que atuam na região.

O trabalho chama atenção ao estímulo da educação ambiental na comunidade para integrar as instituições públicas e privadas, o setor educacional e a sociedade civil visando à conscientização sobre a importância do consumo sustentável, descarte consciente e coleta seletiva, como formas de redução dos impactos ambientais.

O estudo conseguiu identificar os projetos de educação ambiental, políticas públicas, cooperativas existentes no distrito sanitário Itaqui-Bacanga que atuam para o combate ao acúmulo irregular de resíduos (APÊNDICE F). Mesmo assim, se faz necessário o esforço de todos e em conjunto para manter o equilíbrio adequado na relação saúde e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABANYIE S. K.; AMUAH, E. E. Y.; DOUTI, N. B.; ANTWI, M. N; BAFFOE B. F. C. A. 2022. Sanitation and waste management practices and possible implications on groundwater quality in peri-urban areas, Doba and Nayagenia, northeastern Ghana. **Environmental Challenges**. Volume 8. 100546. ISSN 2667-0100. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100546>.

ABD-EL MONSE, H. 2015. Optimization of municipal landfill siting in the Red Sea coastal desert using geographic information system, remote sensing and an analytical hierarchy process **Environ. Earth Sci.** 74 (1). pp. 2283-2296, 10.1007/s12665-015-4220-2.

ABLP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. NOTA TÉCNICA 06/2021. **Revista LIMPEZA PÚBLICA**. São Paulo/SP, 2021.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004/04: **Resíduos sólidos** – Classificação. Segunda edição, 71 p. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8419: **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO ITAQUI-BACANGA. ACIB. 2023. **Informe comunitário. Lista dos bairro/população**. Área Itaqui-Bacanga, São Luís – MA. Disponível em: <<https://www.acibslz.org>>. Acesso em: 14 maio 2023.

ALMEIDA, G.G.F.; SILVEIRA, R.C.E.; ENGEL, V. Coleta e reciclagem de resíduos sólidos urbanos: contribuição ao debate da sustentabilidade ambiental. **Future studies research journal**, Vol. 12, p. 289-310, 2020.

ALMEIDA, L.S; COTA, A.L.S; RODRIGUES, D.F. Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, 25(10):3857-3868, 2020.

ALMEIDA, R. N.; PEDROTTI, A.; BITENCOURT, D. V.; SANTOS, L. C. P. 2013. A problemática dos resíduos sólidos urbanos. Interfaces Científicas - **Saúde e Ambiente**. Aracaju, v.2. n 1. p 25-36. www.periodicos.set.edu.br.

ANAND, U.; LI, X.; SUNITA, K.; LOKHANDWALA, S.; GAUTAM, P.; SURESH, S.; SARMA, H.; VELLINGIRI, B.; DEY, A.; BONTEMPI, E. 2022. SARS-CoV-2 and other pathogens in municipal wastewater, landfill leachate, and solid waste: a review about virus surveillance, infectivity, and inactivation. **Environ. Res.** 203. Article 111839. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111839>.

ANAND, U.; REDDY, B.; SINGH, V. K.; SINGH, A. K.; KESARI, K. K.; TRIPATHI, P.; KUMAR, P.; TRIPATHI, V.; SIMAL-GANDARA J. 2021. Potential environmental and human health risks caused by antibiotic-resistant bacteria (ARB), antibiotic resistance genes (ARGs) and emerging contaminants (ECs) from municipal solid waste (MSW) landfill. **Antibiotics**. vol 10. p. 374. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040374>.

ANDRADE, M.M.N. Mapeamento das unidades de paisagem, da sensibilidade ambiental e da vulnerabilidade social na área do porto de Itaquí-Bacanga, Ilha de São Luís, Ma. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica). Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. 182 p. Normas e Manuais Técnicos, Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO. ABIPLAST. 2020. **Estudo encomendado pelo PICPlast mapeia a indústria de reciclagem do plástico no Brasil**. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/noticias/estudo-encomendado-pelo-picplast-mapeia-a-industria-de-reciclagem-do-plastico-no-brasil/>. Acesso em abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. Relatório, 64p. Dez - 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES - ABETRE. **Guia de Compostagem de Resíduos Orgânicos**. Cadernos Técnicos Abetre – 2, São Paulo, Set. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1992. NBR 8419: **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento**. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. ABLP. **Nota técnica 06/2021**. Revista LIMPEZA PÚBLICA, São Paulo/SP, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SETOR DE BICICLETAS. Aliança Bike. 2023. **Ranking de Ciclovias e Ciclofaixas nas capitais brasileiras**. São Paulo/SP. Disponível em: <<https://aliancabike.org.br/dados-do-setor/ciclovias-e-ciclofaixas/>>. Acesso 26 nov 2023.

ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO ITAQUI-BACANGA. ACIB. 2023. **Informe comunitário. Lista dos bairro/população**. Área Itaquí-Bacanga, São Luís – MA. Disponível em: <<https://www.acibslz.org>>. Acesso em: 14 maio 2023.

BAEZA, S.; VÉLEZ-MARTIN, E.; DE ABELLEYRA, D.; BANCHERO, S.; GALLEGO, F.; SCHIRMBECK, J.; VERON, S.; VALLEJOS, M.; WEBER, E.; OYARZABAL, M.; BARBIERI, A.; PETEK, M.; GUERRA LARA, M.; SARRAILHÉ, S. S.; BALDI, G.; BAGNATO, C.; BRUZZONE, L.; RAMOS, S.; HASENACK, H. 2022 Two decades of land cover mapping in the Río de la Plata grassland region: The MapBiomias Pampa initiative. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**. vol 28. ISSN 2352-9385, <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100834>.

BORGES, M.C.P.; ABREU, S.B.; LIMA, C.H.R.; CARDOSO T.; YONAMINE, S.M.; ARAUJO, W.D.V.; SILVA, P.R.S.; MACHADO, V.B.; MORAES, V.; SILVA, T.J.B.; REIS, V.A.; SANTOS, J.V.R.; REIS, M.L.; CANAMARY, É.A.; VIEIRA, G.C.; MEIRELES, S. 2022. The Brazilian National System for Water and Sanitation Data (SNIS): Providing information on a municipal level on water and sanitation services. **Journal of Urban Management**. Vol. 11, Issue 4. Pages 530-542. ISSN 2226-5856. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2022.08.002>.

BRASIL. **Doenças infecciosas e parasitárias**: guia de bolso. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. 8ªed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2010b.

BRASIL. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: **Programa Nacional Lixão Zero** [recurso eletrônico] / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental, Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos, Coordenação-Geral de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos. – Brasília, DF: MMA, 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 25 de abr 2022.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. 1997. **Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm. Acesso em: 25 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil**. Morbimortalidade e resposta nacional no contexto dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2016-2020. Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Número Especial, jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil**. 30 de janeiro – Dia mundial de combate às Doenças tropicais negligenciadas. Boletim Epidemiológico Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Número Especial, mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. 2018. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC Nº 222, de 28 de março de 2018. **Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. edição 61, Seção: 1, p. 76.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020**. Regulamenta o § 1º do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 jun 2020, Edição 107-A, Seção 1 – Extra, p. 1

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia Vigilância em Saúde**. 2ª edição. Volume único, Brasília - DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 1.061, de 18 de maio de 2020. **Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional**. Brasília-DF, 2020. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt1061_29_05_2020.html. Acesso em: 27 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Guia de vigilância em saúde: volume 3** [recurso eletrônico] 6ªed. V 3. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral** /– 1. ed., 5. reimpr. – Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia Leptospirose: Diagnóstico e Manejo Clínico**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. SINAN. **Leishmaniose Visceral**. Coordenação-Geral de Doenças Transmissíveis - CGDT/DEVIT/SVS/MS. Brasília-DF, 2019. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/leishmaniose-visceral>. Acesso: 17 fev 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLAN SAB**. Documento em revisão submetido à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília: MDR.SNS. 240 p. Disponível em: Acesso em abr. 2023

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Roteiro para Encerramento de Lixões**. Apoio para tomada de decisões. Cooperação para a proteção do clima na gestão dos resíduos sólidos urbanos. BRASÍLIA/DF, 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. 2022. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Planares [recurso eletrônico] /coordenação de André Luiz Felisberto França [et. al.] Brasília, DF: 209 p. Ministério do Meio Ambiente – MMA.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

BRIDGES, O.; BRIDGES, J. W.; POTTER, J. F. 2000. A generic comparison of the airborne risks to human health from landfill and incinerator disposal of municipal solid waste **Environmentalist**, 20 (4). pp. 325-334, 10.1023/A:1006725932558.

BURNETT, F. L. 2012. **São Luís por um triz: escritos urbanos e regionais**. São Luís: Ed. UEMA, 114p. Disponível em: <https://www.athuar.uema.br/wp-content/uploads/2017/11/L.-BURNETT-S%C3%A3o-Luis-por-um-triz-escritos-urbanos-e-regionais.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2022.

CARDOSO, F.C.I; CARDOSO, J.C. O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos. **Cienc Cult**. vol.68 nº.4 São Paulo Oct./Dec. 2016.

CERQUEIRA-SILVA, T; PESCARINI, J.M; CARDIM, L.L; LEYRAT, C; WHITAKER, H; BRITO, C.A.A.; BRICKLEY, E.B; BARRAL-NETTO, M; BARRETO, M.L; TEIXEIRA, M.G; BOAVENTURA, V.S; PAIXÃO, E.S. Risk of death following chikungunya virus disease in the 100 Million Brazilian Cohort, 2015–18: a matched cohort study and self-controlled case series. **The Lancet Infectious Diseases**. Published online February 8, 2024. [https://doi.org/10.106/S1473-3099\(23\)00739-9](https://doi.org/10.106/S1473-3099(23)00739-9)

CHU, T. H.; LIN, M. L.; SHIU, Y. S. 2013. **Risk assessment mapping of waste dumping through a GIS-based certainty factor model combining remotely sensed spectral unmixing model with spatial analysis**. In Proceedings of 7th International Conference on Renewable Energy Sources and the 1st International Conference on Environmental Informatics. Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 367-372

COELHO, C. J. C.; DAMÁZIO, E. 2006. Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/ilha do Maranhão (I. de São Luís) – MA. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 19:73-84. UFMA.

COELHO, C. J.C; DAMÁZIO, E. **Aspectos da disponibilidade e dos usos da água na bacia do rio Bacanga/ilha do Maranhão** (I. de São Luís) – MA. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 19:73-84. UFMA, 2006.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2008. Resolução nº 401, 5 de novembro de 2008. Publicada no DOU nº 215. Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2008.

CONCEIÇÃO, V.P; COSTA, M.J.M. A Biblioteca Semente Social da área Itaqui-Bacanga em São Luís do Maranhão: bases para a organização da memória, identidade, produção cultural e desenvolvimento comunitário da região. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 13, p. 1993-2007, 2017.

CONCEIÇÃO, V.P.; COSTA, M.J.M. O patrimônio cultural e a memória da área Itaqui-Bacanga representados no acervo da biblioteca “Semente Social” da ACIB em São Luís, Maranhão. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS)** São Luís - V. 4 - Número Especial - Jul./dez. 2018.

CORTESE, T. T. P.; COUTINHO, S. V.; VASCONCELLOS, M. P.; BUCKERIDGE, M. S. 2019. Tecnologias e sustentabilidade nas cidades. **Estudos Avançados**. v. 33(97). p 137-150. DOI: 10.1590/s0103-4014.2019.3397.008

COSTA, E; ZAGO, F. **Dinâmica histórica e urbana de São Luís**. Instituto da Cidade Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural – INCID. Prefeitura Municipal de São Luís, 2008. https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2241_2229_dinamica_urbana.pdf

COSTA, M. J. M., DUAILIBE, R. DE O., CUTRIM, K. D. G., & FEITOSA, A. C. (2020). Educação ambiental e patrimonial: perspectivas e contribuições para a preservação do patrimônio natural e desenvolvimento da área Itaqui-Bacanga em São Luís-MA. **Revista CPC**, 15(29), 96-123. <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v15i29p96-123>

DEVANE, D.; BEGLEY, C. M.; CLARKE, M. How many do I need? Basic principles of sample size estimation. **J Adv Nursing**. 47(3). pag 297–302. 2004. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2004.03093.x.

DINIZ, J. S. 2007. As condições e contradições no espaço urbano de São Luís (MA): traços periféricos. **Ciências Humanas em Revista**, Núcleo de Humanidades, São Luís, v. 5, n.1, p. 167-180.

DONALISIO, M.R; FREITAS, A.R.R; VON ZUBEN A.P.B. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Rev Saude Publica**; 51:30, 2017.

DREZETT, J; GOLLOP, T.R. O vírus Zika: uma nova e grave ameaça para a saúde reprodutiva das mulheres. **REPROD CLIM**. 31(1):1–4, 2016, Elsevier Editora Ltda. <http://dx.doi.org/10.1016/j.recli.2016.05.001>

DUTRA, L, S. **MERCADO PÚBLICO: função, forma e transformação do espaço urbano na região Itaqui-Bacanga, São Luís – Ma**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço, Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, São Luís, 250 f. 2017.

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP. **Projeto Sementes**. Disponível em: www.portodoitaqui.ma.gov.br. Acesso em: 13 dez 2023.

FIGUEIREDO FILHO, Y. A; PACHECO, A. **Cemitérios de animais domésticos e impactos ambientais**. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS e XVII ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 2010, São Luís. Anais São Luís: CBAS/ENPP, 2010. p. 1-18.

FLEMING, L.; ANTHONJ, C.; THAKKAR, M.B.; TIKOISUVA, W.M.; MANGA, M.; HOWARD, G.; SHIELDS, K.F.; KELLY, E.; OVERMARS, M.; BARTRAM, J. 2019. Urban and rural sanitation in the Solomon Islands: How resilient are these to extreme weather events?

Science of The Total Environment. Volume 683. Pages 331-340. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.253>.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. **Lixo e saúde:** aprenda a cuidar corretamente do lixo e descubra como ter uma vida mais saudável. Brasília: Ministério da Saúde; Funasa, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** - 6. ed. - São Paulo: Editora Atlas, 2017.

GIORDANO, G; BARBOSA FILHO, O; CARVALHO, R. J. **Processos físico-químicos para tratamento do chorume de aterros de resíduos sólidos urbanos.** (Série Temática: Tecnologias Ambientais - Volume 4) 178 p. Rio de Janeiro: COAMB / FEN / UERJ / 2011.

GOMES, B.S.M.; BASTOS, S.Q.A.; FERES, F. L. C. (2020). The healthy urban spaces in Brazil / Os espaços urbanos saudáveis no Brasil. *Revista De Direito Da Cidade*, 12(3), 1758–1778. <https://doi.org/10.12957/rdc.2020.50668>

GUNARATHNE, V.; PHILLIPS, A. J.; ZANOLETTI, A.; RAJAPAKSHA, A. U.; VITHANAGE, M.; DI MARIA, F.; PIVATO, A.; KORZENIEWSKA, E.; BONTEMPI, E. 2024. Environmental pitfalls and associated human health risks and ecological impacts from landfill leachate contaminants: Current evidence, recommended interventions and future directions. **Science of The Total Environment.** vol 912. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169026>.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Palaeontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaentologia Electronica** 4 (1): 9p. 2003.

HE, P.; CHEN, L.; SHAO, L.; ZHANG, H.; LÜ, F. 2019. Municipal solid waste (MSW) landfill: a source of microplastics?-evidence of microplastics in landfill leachate. **Water Res.** vol 159. pp. 38-45, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.04.060>.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável:** Brasil, 2015. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro: 352p. – (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450; nº 10), 2015.

ICHINOSE, D.; YAMAMOTO, M. On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping. **Resour. Energy Econ.**, 33 (1). pp. 79-93. DOI: 10.1016/j.reseneeco.2010.01.002. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo 2022: População e Domicílios - Primeiros resultados.** Pesquisa Nacional por Amostra de

Domicílios Contínua 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso: 06 jan 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE-a 2022. **Domicílios com lixo coletado diretamente**. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso: 06 jan 2024.

KHAN, M. L.; HASSAN, H. U.; KHAN, F. U.; GHAFFAR, R. A.; RAFIQ, N.; BILAL, M.; KHOOHARO, A. R.; ULLAH, S.; JAFARI, H.; NADEEM, K.; SIDDIQUE, M. A. M.; & ARAI, T. 2024. Effects of microplastics in freshwater fishes health and the implications for human health. **Brazilian Journal of Biology**. vol 84. e272524. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.272524>.

KOCOUREK. S; TOLFO, S.D; PERANSONI, A.S.M. A Educação Ambiental como uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável nas Instituições Públicas. **Revista Valore, Volta Redonda**, 3 (2): pag.663-673, Jul/Dez/2018.

KOOCH, Y.; NOURAEI, A.; HAGHVERDI, K.; KOLB, S.; FRANCAVIGLIA, R. 2023. Landfill leachate has multiple negative impacts on soil health indicators in Hyrcanian forest, northern Iran. **Sci. Total Environ**. 896, Article 166341, 10.1016/j.scitotenv.2023.166341.

LIMA, S.B; OLIVEIRA, A.L. Educação ambiental e cidadania por meio da educação formal. **Revbea**, São Paulo, V. 17, Nº 1: 420-439, 2022.

LAGO, R.J.M; SOUSA, I.D.B; ALBUQUERQUE, L.P.A; MORAES, F.C; AQUINO, D.M.C. Aspectos de uma área endêmica para leishmaniose visceral em um município no Maranhão, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 10, n. 3, 7 jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.17058/reci.v10i3.15109>

LOPES J.A.V. Gestão e Planejamento de Bacia Hidrográfica: requalificação urbana e ambiental da bacia do Rio Bacanga. **Revista Científica do CEDS – Nº 7 – Ago/Dez-2017**.

LOPES, N; NOZAWA, C; LINHARES, R.E.C. Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. **Rev Pan-Amaz Saúde**, Ananindeua, v. 5, n. 3, p. 55-64, 2014.

MACEDO, J.R.S; FEITOSA, A.C. Intervenção humana na paisagem da bacia do igarapé da guia, município de São Luís-MA. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 18, n. 2, p. 27-38, maio/ago. 2011.

MACIEL, F.M.G.P.A. **Parque Estadual do Bacanga em São Luís-MA: o fracasso de uma política institucional de conservação ambiental**. São Luís - Editora Pascal, 2022.

MAHAJAN, R. Environment and Health Impact of Solid Waste Management in Developing Countries: A Review. **Curr. World Environ.**, Vol. 18(1) 18-29, 2023.

MAIA, M; GIORDANO, F. Estudo da situação atual de conscientização da população de santos a respeito do descarte de medicamentos. **Revista Ceciliana**, v. 4, n. 1, p. 24-28, jun. 2012.

MARCONDES, C.B; XIMENES, M.F.F.M. Zika virus in Brazil and the danger of infestation by *Aedes* (*Stegomyia*) mosquitoes. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 49(1):4-10, Jan-Feb, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0220-2015>

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARX, C.; MÜHLBAUER, V.; SCHUBERT, S.; OERTEL, R.; AHNERT, M.; KREBS, P.; KUEHN, V. 2015. Representative input load of antibiotics to WWTPs: predictive accuracy and determination of a required sampling quantity. **Water Res.** vol 76, pp. 19-32, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2015.02.049>.

MATOS, J.; OŠTIR, K.; KRANJC, J. 2012. Attractiveness of roads for illegal dumping with regard to regional differences in Slovenia. **Acta Geogr. Slovenica**, 52 (2). pp. 431-451, 10.3986/AGS52207.

MEDINA, N. N. **A formação dos professores em Educação Ambiental**. In: BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Panorama da educação ambiental no Ensino Fundamental. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/se/educacaoambiental/pdf/panorama.pdf>. Acesso em 8 jan 2024.

MENDES, V.M.M; CHAGAS, K.K.N. Pedagogia dos R's nas escolas: da Teoria à Prática. **Revbea**, São Paulo, V. 18, No 3: 32-42, 2023.

MENDONÇA, F.A; SOUZA, A.V; DUTRA, D.A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (3): 257-269, dez. 2009.

MIRANDA, D.L; MENDONÇA, A.T; MELO, M.C; MELO, E.D. Educação Ambiental a partir da Agenda 2030: experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha (MG). Revista Brasileira de Educação Ambiental - **Revbea**, São Paulo, V. 16, No2:174-190, 2021.

MIRANDA, R. N. Direito Ambiental. 3. ed. São Paulo: Rideel, 2011. 151 p

MONDELLI, G.; SILVA, E. R.; CLARO, I. C. M.; AUGUSTO, M. R.; DURAN, A. F. A.; CABRAL, A. D.; CAMILLO, L. D. M. B.; OLIVEIRA, L. H. S.; BUENO, R. F. 2022. First case of SARS-CoV-2 RNA detection in municipal solid waste leachate from Brazil. **Sci. Total Environ.** vol 824. Article 153927. ISSN 0048-9697 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153927>.

MONTAGNER, C. C.; DIAS, M. A.; PAIVA, E. M.; VIDAL, C. 2021. MICROPLÁSTICOS: OCORRÊNCIA AMBIENTAL E DESAFIOS ANALÍTICOS. **Química Nova**. vol. 44(10), 1328–1352. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170791>.

MONTEIRO SANTOS, F.A.; MATEUS, A.; FIGUEIRAS, J.; GONZALVES, M. 2006. Mapping groundwater contamination around a landfill facility using the VLF-EM method - A case study. **J. Appl. Geophys.** 60 (2). pp. 115-125, 10.1016/j.jappgeo.2006.01.002.

MORAES, L.R.S. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. **Cad Saúde Pública**. vol 23 (supl. 4): 5643-9; 2007.

MORAIS, C.F.; PINHEIRO, L.F. 2016. **Política Nacional de Saúde Ambiental**: avanços e desafios para sua implementação. II Seminário Internacional de Pesquisa em Políticas Públicas e Desenvolvimento Social – SIPPEDES. 2016.

MOTTA, L. 2021. **Polygon Click Map**. Disponível em: <https://github.com/lmotta/polygonclickmap>. Acesso em: 03 maio 2023.

MOUSINHO, A. DE A. M., SANTOS, T. DA S., DE LIMA, R. R., & DO NASCIMENTO, E. T. (2023). Aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Visceral no estado de Alagoas no período de 2010 a 2020. **Brazilian Journal of Health Review**, 6(2), 7600–7613. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n2-248>

NASCIMENTO, J.J.A. Projeto Nazareno em ação: juntos pela conservação ambiental. **Experiências selecionadas – Educação em saúde ambiental**. In: FUNASA. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde. Mostra de Experiências em Saúde Ambiental. Brasília, D. F.; 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37774/9789275727645>.

NASCIMENTO, M.M.; SANTOS, E.T. **Situação atual do gerenciamento de resíduos sólidos do Município de Dois Irmãos do Buriti/MS**. In: 17º Congresso Nacional do Meio Ambiente - Participação Social, Ética e Sustentabilidade. Anais [...] 24 de setembro de 2020, Poços de Caldas - MG - vol. 12 n.1, 2020.

NETO, D.M.G; ANDRADE, L.G. Atuação do farmacêutico no descarte de medicamentos e seus impactos ambientais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v.9. nº.05. ISSN - 2675 – 3375, mai. 2023

NETO, D.S; ROCHA, M.D.H.A; CAVALCANTE, P.A.M; MARIANO, W.S. [Orgs.] **Doenças transmitidas por vetores**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 257p

NEVES A. K.; KÖRTING T. S.; FONSECA L. M. G.; ESCADA M. I. S. 2020. Assessment of TerraClass and MapBiomas data on legend and map agreement for the Brazilian Amazon biome. **Acta Amaz** [Internet]. vol 50(2):170–82. Available from: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201900981>.

OKEKE, E. S.; EZEORBA, T. P. C.; OKOYE, C. O.; CHEN, Y.; MAO, G.; FENG, W.; WU, X. 2022. Environmental and health impact of unrecovered API from pharmaceutical manufacturing wastes: a review of contemporary treatment, recycling and management strategies. **Sustain. Chem. Pharm.** vol 30. Article 100865, <https://doi.org/10.1016/j.scp.2022.100865>.

OLIVEIRA, J.R; MENEZES, I.D.P. Transformações sócioambientais: uma reflexão sobre a construção do urbano. **Latin American Journal of Development**, Curitiba, v. 3, n. 4, p. 1816-1826, jul./ago. 2021.

OLIVEIRA, V.L.M.S; NUNES, M.A.C. Educação ambiental para a reciclagem e manejo de resíduos sólidos: Uma análise das concepções dos educandos sobre o consumo excessivo e o descarte inadequado. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU BRASIL. Nações Unidas no Brasil. **A Agenda 2030**. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso: 25 out 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Boletim da ONU no Brasil, maio, 2019. Boletim da ONU Brasil_275. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83085-confira-o-boletim-da-onu-brasil-275>. Acesso: 05 abr 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. **A life of dignity for all: accelerating progress towards the Millennium Development Goals and advancing the 14 United Nations development agenda beyond 2015**. Disponível em: Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. <<https://sustainabledevelopment.un.org>> Acesso em: 27 nov 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. JABOBS, I. **Dengue and severe dengue**. 29 de setembro 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso 13 dez 2023.

PAIXÃO, E.S.; TEIXEIRA, M.G; RODRIGUES, L.C. Zika, chikungunya and dengue: the causes and threats of new and re-emerging arboviral diseases. **BMJ Glob Health**, 2017;3:e000530. doi:10.1136/bmjgh-2017-000530

PEREIRA, C. G., AGUIAR, A. M., MENDES, R. C., & MARQUES, A. E. F. Descarte de medicamentos residencial: uma revisão integrativa. **Revista Contexto & Saúde**, 21(43): 97-105, 2021.

PEREIRA, P.R.M; RODRIGUES, Z.M.R; GARCÊS JÚNIOR, A.R; RODRIGUES, T.C.S. Índice intraurbano de bem-estar em São Luís-MA, Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia – MG, V. 19, Nº 67 Set/2018 p. 205–218. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/RCG196714>

PEREIRA, R.A; OLIVEIRA, L.R.A, Educação ambiental: sustentabilidade, conscientização e melhorias no gerenciamento de resíduos sólidos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.3, p.21961-21974, mar., 2022.

REGO R. C. F.; BARRETO M. L.; KILLINGER A. L. 2002. O que é lixo afinal? Como pensam mulheres residentes na periferia de um grande centro urbano. **Cad Saúde Pública**. vol 18(6):1583-92.

ROGOWSKA, J.; ZIMMERMANN, A.; MUSZYŃSKA, A.; RATAJCZYK, W.; WOLSKA, L. 2019. Pharmaceutical household waste practices: preliminary findings from a case study in Poland. **Environ. Manag.** vol 64. pp. 97-106, <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01174-7>.

RUIZ, L. C. Q; GALIANO, V. R.; BORRELL, R. J. 2019. Characterization and mapping of illegal landfill potential occurrence in the Canary Islands, **Waste Management**. v 85. pages 506-518. ISSN 0956-053X. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.01.015>.

SALES, D.P; CHAVES, D.P; MARTINS, N.S; SILVA, M.I.S. Aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Visceral Canina e Humana no estado do Maranhão, Brasil (2009-2012). **Rev. Bras. Cie. Vet.** 2017. DOI:10.4322/rbcv.2017.028

SANTOS, E.C.R; COHEN, S.C; COSTA, R.G.R. Perfil epidemiológico das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* nos Distritos Sanitários de São Luís – MA. **Revista Eletrônica Acervo Saúde – REAS**. Vol.13(3), 2021. DOI: <https://doi.org/10.25248/REAS.e5717.2021>

SANTOS, G. P. **QUESTÃO URBANA E SERVIÇO SOCIAL EM SÃO LUÍS (MA)**: o processo de expansão urbana e a experiência de remanejamento de populações para o Anjo da Guarda. IX Jornada Internacional de Políticas Públicas. UFMA, 2019.

SÃO LUÍS (MA). **Lei Municipal 6.321/2018**. Estabelece e organiza o sistema de limpeza urbana e de gestão integrada dos resíduos sólidos no município de São Luís. Prefeitura Municipal de São Luís, (MA). Disponível em: https://saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/2560_lei_6.321.pdf. Acesso em: 10 set 2022.

SILVA, T.R; COSTA, A.K.A.N; ALVES, K.A.N; SANTOS, N.A; COTA, MF. Tendência temporal e distribuição espacial da dengue no Brasil. **Cogitare Enferm.** 2022, v27:e84000
SIQUEIRA, MM; MORAES, MS. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, 14(6):2115-2122, 2009.

SOARES, D; HALLE, M; CHAVES, O; ZAGO, V. (2016). Diagnóstico para a otimização do sistema de gestão dos resíduos sólidos na Regional Centro-Sul do Município de Belo Horizonte: uma análise das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, n.º 10 dez, p.319-343.

TEIXEIRA, J. C; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados de indicadores e dados básicos para a saúde 2003 – IDB 2003. **Eng. Sanit. Ambient.** v. 11, n. 3, Rio de Janeiro, p. 277-282, 2006.

VITAL, C. M. F., ARAÚJO, E. M. C., & ABREU, C. R. C. Descarte de medicação: controle do impacto socioambiental. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, 5(10) 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2007. **Population health and waste management: scientific data and policy options**. Report of a WHO workshop Rome, Italy, 29-30 March 2007. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO-a). **Notícias departamentais**. 11 de abril 2022a, Genebra. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/11-04-2022-genuine-intersectoral-collaboration-is-needed-to-achieve-better-progress-in-vector-control>. Acesso 13 dez 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO-b). **Chikungunya**. 8 Dezembro 2022b Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya>. Acesso 13 dez 2023.

XIE, Z.; WANG, Z.; WANG, Q.; ZHU, C.; WU, Z. 2014. An anaerobic dynamic membrane bioreactor (AnDMBR) for landfill leachate treatment: performance and microbial community identification. **Bioresour. Technol.** vol 161. pp. 29-39, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.03.014>.

APÊNDICES

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA QUESTIONÁRIO

Idade: _____

Sexo: () feminino () masculino

1 – O que é feito com o lixo produzido na sua casa:

() Coletado (caminhão de coleta) () Queimado () Enterrado () Jogado () Levado para caçamba () Outros _____

2 – A coleta de lixo ocorre de forma regular em sua rua?

() Sim () Não

3 – Você está satisfeito com o serviço de coleta de lixo da sua rua?

() Sim () Não

4 – Na sua rua ocorre o serviço de varrição?

() Sim () Não

Se sim, está satisfeito com o serviço de varrição?

() Sim () Não

5 – Você acredita que a presença do lixão próximo a sua casa pode trazer problemas de saúde para você e sua família?

() Sim () Não

6 – Alguém na sua família apresentou alguma doença ou algum tipo de problema que possa estar relacionado com o lixo?

() Sim () Não

Se sim, qual?

() Dengue;

() Doença Aguda pelo vírus Zica;

() Febre de Chikungunya;

() Febre Amarela;

() Leishmaniose Visceral (Calazar);

() Leptospirose.

7 – Pensando no lixo produzido por você, todos os dias, quanto acredita que possa reduzir (reciclando ou diminuindo o consumo)?

() não é possível reduzir

() até 50%

() mais de 50%

() redução total – 100%

8 – Em relação a práticas sustentáveis, quais dessas ações você estaria disposto a fazer?

Escolha entre A - Já faço; B - Estou disposto a fazer; C - Não estou disposto a fazer.

Separar o lixo reciclável da sua casa;

A - Já faço [];

B - Estou disposto a fazer [];

C - Não estou disposto a fazer [].

Separar o lixo orgânico e fazer compostagem;

A - Já faço [];

B - Estou disposto a fazer [];

C - Não estou disposto a fazer [].

Ter uma baixa produção de lixo.

A - Já faço [];

B - Estou disposto a fazer [];

C - Não estou disposto a fazer [].

9 – Como você descarta os medicamentos vencidos e/ou não utilizados?

() Lixo comum () Outros _____.

10 – E sobre o descarte de pilhas e baterias?

() Lixo comum () Outros _____.

11 – O (a) senhor (a) saberia dar um exemplo de alguma ação socioambiental desenvolvida pela Emap ou alguma outra empresa de combate ao descarte irregular de lixo?

Se sim, qual? _____.

12 – De 1 a 5 qual o seu nível de satisfação com as práticas socioambientais desenvolvimento pela Emap aqui na área Itaqui-Bacanga? 1 pouco satisfeito e 5 muito satisfeito.

1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

13 – O (a) senhor (a) já ouviu falar sobre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS das Organização das Nações Unidas da Agenda 2030?

() Sim () Não

14 – O que o senhor(a) sugere para combater o descarte irregular de lixo no seu bairro?

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

Prezado (a),

Você é nosso convidado (a) a participar, como voluntário (a), de uma pesquisa científica. Após esclarecidas a respeito das informações abaixo descritas, no caso de aceitar fazer parte desta pesquisa por meio de questionário, assine ao final deste documento, que segue em duas vias, das quais uma permanecerá em seu poder e a outra do pesquisador.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução CNS 466/2012)

**RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: OS IMPACTOS DO DESCARTE
IRREGULAR DO LIXO E A SAÚDE PÚBLICA NO DISTRITO SANITÁRIO
ITAQUI-BACANGA.**

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa “Relação Saúde x Meio ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde pública no distrito sanitário Itaqui-Bacanga”, sob a responsabilidade do pesquisador Eferon Marchezan de Oliveira Braga, mestrando programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, sob orientação do docente Dr. James Werllen de Jesus Azevedo.

O objetivo deste estudo é diagnosticar e avaliar as áreas com descarte irregular de resíduos sólidos ao longo do distrito sanitário do Itaqui-Bacanga com população crescente da região. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. A sua recusa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a instituição que forneceu os dados.

A coleta de dados será composta por questionário. O tempo utilizado para coleta dos dados será de aproximadamente dez minutos. Não serão utilizadas em nenhuma hipótese qualquer imagem que identifique os participantes da pesquisa e sim, apenas imagens dos lixões mapeados.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos.

O preenchimento destes questionários não oferece risco imediato ao (a) senhor (a), porém considera-se a possibilidade de um risco subjetivo, pois algumas perguntas podem remeter à algum desconforto, evocar sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar à um leve cansaço após responder os questionários. Caso algumas dessas possibilidades ocorram, o senhor (a) poderá optar pela suspensão imediata da entrevista. E será direcionado ao Centro de Saúde mais próximo da sua residência para tratamento específico.

O senhor (a) não terá nenhum custo ou compensação financeira ao participar do estudo. Entretanto, todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da sua participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcidas no dia da coleta. Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Também o (a) senhor (a) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, este trabalho poderá contribuir de forma indireta na ampliação do conhecimento sobre o desenvolvimento e sustentabilidade em projetos socioambientais na área Itaqui Bacanga.

O (a) senhor (a) receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o e-mail do pesquisador principal com quem você poderá tirar suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação agora ou a qualquer momento.

Este projeto de pesquisa será aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFMA. O Comitê de ética da UFMA está localizado no corredor da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, no Prédio do CEB velho, Cidade Universitária. Para saber mais, confira o regimento interno do Comitê de ética em Pesquisa, ou maiores informações ligue: (98) 3272 8708. E-mail: cepufma@ufma.br

O CEP está vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e o seu funcionamento e atuação são regidos pelas normativas do CNS/Conep. A CONEP, instância máxima de avaliação ética em protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos, aprovadas pelo CNS, também atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam. Endereço: SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3º andar - Asa Norte - CEP: 70719-040 - Brasília-DF. Telefone: (61) 3315 5877 E-mail: conep@saude.gov.br.

Dados para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Eferson Marchezan de Oliveira Braga
Contato telefônico: (98)98512 4708/ E-mail: marchezan.eferson@discente.ufma.br

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Local e data:

Eferson Marchezan de Oliveira Braga
Pesquisador responsável

Nome do Participante

APÊNDICE C – CARACTERÍSTICA DO PONTO IDENTIFICADO DE DESCARTE IRREGULAR DO LIXO.

Coordenadas GPS

S:

W:

Elevação:

Ponto de referência:

Característica do Lixo:

- Lixo doméstico:** Papel higiênico, fralda descartável, resto de alimento (vegetais e frutas), papéis engordurados.
- Animais mortos;
- Resíduos hospitalares;
- Resíduos contaminantes como pilhas, baterias, lâmpadas, cartuchos de tonner, aparelhos celulares etc.

RECICLÁVEIS:

- Plástico (diferentes tipos de plásticos);
- Papel, Papelão;
- Metais (aço, alumínio);
- Vidros;
- Tetrapak.

RESÍDUOS VOLUMOSOS:

- ELETRÔNICOS: televisão, monitores, impressoras, mouses, teclados, etc.
- ENTULHO: resíduos de construção civil, como tijolos, telhas, gessos etc.
- PNEUS
- VOLUMOSOS: móveis, sofás, colchão etc.
- PODAS DE ÁRVORE e RESTO DE CAPINA
- CHORUME
- TECIDO (ALGODÃO/ POLIÉSTER)

Obs.: _____.

APÊNDICE D – FÔLDER INFORMATIVO

PARA MAIS INFORMAÇÕES

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente

Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís - MA, 65080-805

www.ufma.br

Eferson Marchezan de Oliveira Braga

Email: marchezan.eferson@discente.ufma.br

Universidade Federal do Maranhão - UFMA
Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente

Projeto de Pesquisa:

RELAÇÃO SAÚDE E MEIO AMBIENTE: OS IMPACTOS DO DESCARTE IRREGULAR DO LIXO E A SAÚDE PÚBLICA NO DISTRITO SANITÁRIO ITAQUI-BACANGA

QUEM SÃO OS PESQUISADORES?

- **Eferson Marchezan de Oliveira Braga** - mestrando no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente
- **James Werllen de Jesus Azevedo** - Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente.

QUAL O OBJETIVO DA PESQUISA?

Nosso objetivo é realizar um diagnóstico nas áreas com descarte irregular de lixo no distrito sanitário do Itaqui-Bacanga, bem como as principais fontes de alimentação e origem dos resíduos.

A partir da nossa pesquisa esperamos mapear os pontos de descarte irregular de lixo relacionando-os com as possíveis doenças provocadas pelo lixo na saúde da população da região e propor intervenções sanitárias para diminuição dos impactos ambientais

COMO SERÁ REALIZADA?

Nós iremos realizar questionários com a população da área Itaqui-Bacanga para conhecer mais sobre os o descarte do lixo e as condições de saúde.

Não se preocupe, suas informações serão anônimas!

Nós também iremos fazer alguns registros fotográficos da situação encontrada nos locais visitados.

QUANDO SERÁ REALIZADA?

Essa pesquisa será realizada no ano de 2023 nos bairros que compõem o distrito sanitário do Itaqui-Bacanga.

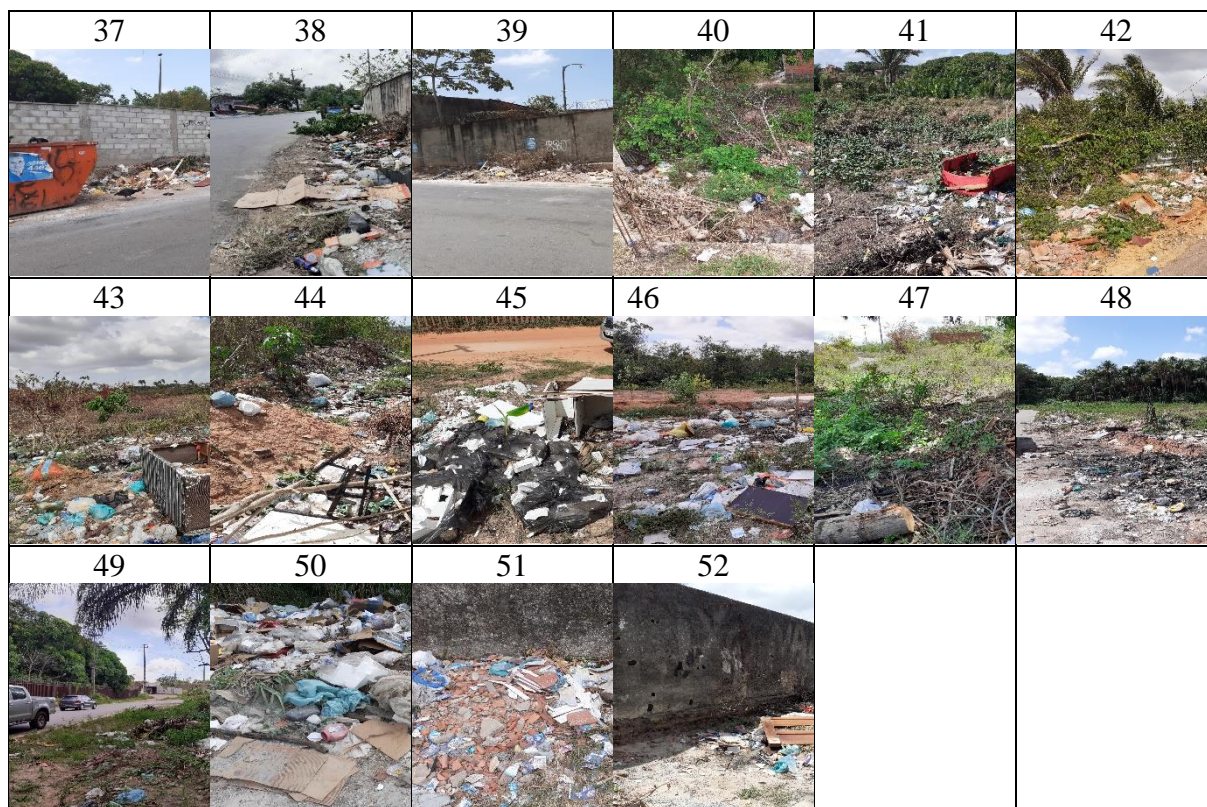
PARA ONDE IRÃO OS DADOS?

Todas as informações da pesquisa farão parte do trabalho do mestrando Eferson Marchezan, que será apresentado para a UFMA.

Além disso, os dados poderão resultar em artigos que servirão como base para auxílio nas tomadas de decisões.

APÊNDICE E – Registro Fotográfico de cada ponto de descarte irregular de lixo e as coordenadas de GPS no distrito sanitário Itaquí-Bacanga.





Fonte: Braga, 2023.

Localização Coordenadas de GPS dos PDIL no distrito sanitário Itaqui-Bacanga								
PDIL	SUL (S)	OESTE (W)	PDIL	SUL (S)	OESTE (W)	PDIL	SUL (S)	OESTE (W)
1	02 55 765°	044 31250°	19	02°.33.835'	044.19.077°	37	02°.33.416'	044.18.250°
2	02 56 117°	044 31576°	20	02°.33.854'	044.19.082°	38	02°.33.316'	044.18.208°
3	02 56521°	044 31930°	21	02°.33.971'	044.19.334°	39	02°.33.405'	044.18.339°
4	02 56576°	044 32022°	22	02°.33.853'	044.19.808°	40	02°.34.138'	044.18.087°
5	02 56585°	044 32012°	23	02°.33.840'	044.19.840°	41	02°.34.626'	044.18.079°
6	02 56612°	044 32532°	24	02°.31.717'	044.19.318°	42	02°.34.491'	044.18.363°
7	02 56478°	044 33706°	25	02°.31.735'	044.19.537°	43	02°.34.563'	044.18.385°
8	02 56426°	044 33841°	26	02°.31.881'	044.19.702°	44	02°.36.239'	044.18.607°
9	02 56255°	044 34050°	27	02°.31.961'	044.19.726°	45	02°.36.357'	044.18.580°
10	02 56610°	044 32814°	28	02°.31.957'	044.19.825°	46	02°.37.357'	044.18.179°
11	02 56619°	044 32722°	29	02°.32.425'	044.19.768°	47	02°.37.263'	044.18.728°
12	02 56659°	044 32222°	30	02°.33.781'	044.19.927°	48	02°.37.181'	044.18.733°
13	02 59167°	044 31032°	31	02°.37.385'	044.19.074°	49	02°.37.105'	044.18.782°
14	02 59067°	044 30519°	32	02°.37.741'	044.19.035°	50	02°.35.382'	044.20.172°
15	02 57788°	044 31562°	33	02°.37.752'	044.18.895°	51	02°.32.999'	044.19.714°
16	02°.32.957'	044.18.405°	34	02°.36.611'	044.19.353°	52	02°.32.981'	044.19.725°
17	02°.33.043'	044.18.435°	35	02°.33.830'	044.18.446°			
18	02°.33.747'	044.19.047°	36	02°.33.758'	044.18.435°			

APÊNDICE F - QUADRO DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, POLÍTICAS PÚBLICAS, COOPERATIVAS EXISTENTES NO DISTRITO SANITÁRIO ITAQUI-BACANGA PARA O COMBATE AO ACÚMULO IRREGULAR DE RESÍDUOS.

Empresa/ Cooperativas	Instituição/	Endereço	Projeto, Programa ou Política Pública
ACIB		Avenida Vaticano, Quadra 57 N° 9. Anjo da Guarda.	Canteiro Verde; Itaqui-Bacanga + Limpo E+ Reciclagem
Emap		Av. dos Portugueses s/n°, Porto do Itaqui	Circuito Saúde nos Portos (combate ao mosquito Aedes aegypti); Projeto Sementes Itaqui-Bacanga + Limpo
Equatorial Energia MA		Alameda A, Quadra SQS N° 100 Loteamento Quitandinha Altos do Calhau	E+ Reciclagem
		Rua 08, n° 12; próximo a Delegacia do Bairro da Vila Embratel e ao lado da Escola Henrique de La Roque.	E+ Reciclagem Posto Fixo Vila Embratel
		Avenida Vaticano, Quadra 57 N° 9. Anjo da Guarda.	E+ Reciclagem Posto Fixo Anjo da Guarda
Ecoponto Vila Isabel com Galpão de Triagem		Rua Dom Luis, N°, 0 - Vila Isabel.	Reciclagem de Materiais
COOPRESL		Vila Isabel.	Reciclagem de Materiais
Prefeitura Municipal de São Luís		Av. Pedro II, S/N° - Palácio De La Ravardièrre – Centro.	Ecoponto Ponto Limpo Coleta Seletiva Programada Cata-Treco Escola Sustentável Praia linda é praia limpa Recicla São Luís - Logística Reversa do Vidro Itaqui-Bacanga + Limpo
Vale S/A.		Av. dos Portugueses, s/n - Anjo da Guarda.	Parque Botânico da Vale (Projeto Comunidade Verde e Comunidade Sustentável)
MINISTÉRIO DO TURISMO, SECRETARIA ESPECIAL DA CULTURA E ENEVA		Praça da Ressurreição no bairro Anjo da Guarda Data: 02/12/2023 Horário: 14:00 - 20:00	Caminhão Conhecendo os ODS

ANEXOS

ANEXO A - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Por meio do presente instrumento, eu, Eferson Marchezan de Oliveira Braga, discente do Programa de Pós-graduação em desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, inscrito no CPF 956.974.463-49 e número da matrícula 2022104112, solicita autorização para a obtenção de informações desta instituição com o objetivo de consolidar dados para a pesquisa intitulada “**Relação Saúde x Meio ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde pública no distrito sanitário Itaqui-Bacanga**”, sob orientação do docente Dr. James Werllen de Jesus Azevedo. A referida pesquisa será realizada por este pesquisador, junto à órgãos públicos do município de São Luís, como base científica para a dissertação de conclusão do curso.

A referida pesquisa objetiva diagnosticar e avaliar as áreas com descarte irregular de resíduos sólidos ao longo do distrito sanitário do Itaqui-Bacanga pela população crescente da região. Ressaltamos que a autorização desta Instituição é parte fundamental para submissão do projeto de pesquisa junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFMA, com vistas a resguardar e proteger sob sigilo todos os participantes desta investigação/estudo.

Na certeza de sua colaboração com a autorização deste órgão, permanecemos a disposição para outros esclarecimentos.

Atenciosamente,

Eferson Marchezan de Oliveira Braga

Pesquisador Responsável
Mestrando programa de
Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

James Werllen de Jesus Azevedo

Professor Dr. Orientador do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal do Maranhão.

ANEXO B – CARTA DE APRESENTAÇÃO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
 DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
 PRODEMA

CARTA DE APRESENTAÇÃO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Prezados (as), Senhores (as),

Eu, Eferon Marchezan de Oliveira Braga, CPF 956.974.463-49, mestrando do Programa de Pós-graduação em desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, pesquisador responsável pela pesquisa intitulada **“Relação Saúde x Meio ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde pública no distrito sanitário Itaqui-Bacanga”**, que objetiva subsidiar os órgãos públicos, e a comunidade da referida região, apresenta a mesma ao Comitê de Ética em Pesquisa desta Universidade, assumindo o compromisso de efetivar as determinações previstas pelo referido comitê.

A coleta de dados do projeto de pesquisa subsidiará a produção da dissertação de Mestrado, e tem como orientador o professor Dr. James Werllen de Jesus Azevedo.

São Luís 27/05/2022

Eferon Marchezan de Oliveira Braga

Pesquisador Responsável
 Mestrando programa de
 Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente –
 PRODEMA.

James Werllen de Jesus Azevedo

Professor Dr. Orientador do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal do Maranhão.

ANEXO C – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO PARA PLATAFORMA BRASIL E APROVAÇÃO DO CEP/UFMA.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO - UFMA



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde pública no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga.

Pesquisador: EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA

Versão: 1

CAAE: 59868222.0.0000.5087

Instituição Proponente: Universidade Federal do Maranhão

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 066081/2022

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde pública no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga que tem como pesquisador responsável EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Federal do Maranhão - UFMA em 21/06/2022 às 14:58.

Versão:2

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO SAÚDE X MEIO AMBIENTE: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde pública no Distrito Sanitário Itaqui-Bacanga

Pesquisador: EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA

CAAE: 59868222.0.0000.5087

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.984.519

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão conforme a norma vigente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todos os documentos apresentados estão conforme a normativa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Sou de parecer favorável à execução do projeto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB

Bairro: Bacanga

CEP: 65.080-805

UF: MA

Município:

Telefone: (98)3272-8708

Fax: (98)3272-8003

E-mail: cepufma@ufma.br

ANEXO D – NORMAS DAS REVISTAS

Normas da Revista	
Artigo 1	Mapeamento, origem e impactos ocasionados pelo descarte irregular de resíduos sólidos no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís-MA, Brasil
Revista	Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)
ISSN	Online: 2176-9478/ Print: 1808-4524
DOI	https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB
Fator de impacto	1.8
Meio de divulgação	Online
Periodicidade	Trimestral
Site	https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/index
Diretrizes para autores	https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/information/authors
Qualis CAPES	A3
Indexadores	Clarivate Web Science; Qualis; DOAJ; Latindex; Periodicos; Mendeley

Normas da Revista	
Artigo 2	Uso da Educação Ambiental aliado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para trabalhar a percepção ambiental e a gestão do descarte irregular do lixo no distrito sanitário Itaqui-Bacanga, São Luís-MA.
Revista	Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)
ISSN	1981-1764
DOI	https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/index
Fator de impacto	0.26
Meio de divulgação	Online
Periodicidade	Bimestral
Site	https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/index
Diretrizes para autores	https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/information/authors
Qualis CAPES	A4
Indexadores	periodicos.unifesp.br/ DOAJ; Latindex; Periodicos; Scopus; Scielo

Normas da Revista	
Artigo 3	NORMAS DA ABNT
Revista	Ainda a definir
ISSN	
DOI	
Fator de impacto	
Meio de divulgação	
Periodicidade	
Site	
Diretrizes para autores	
Qualis CAPES	
Indexadores	

ANEXO E – OFÍCIO PARA ACESSO DOS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Secretaria Municipal de Saúde
Superintendência de Educação em Saúde – SEDS/SEMUS



À Superintendência de Vigilância Epidemiológica,

A Superintendência de Educação e Saúde, encaminha o pesquisador Eferson Marchezan de Oliveira Braga, CPF 956974463-49 da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, que solicita acesso ao banco de dados sob o registro de doenças notificação como dengue, doença aguda pelo vírus Zika, febre de Chikungunya, febre amarela, leishmaniose visceral e T, Leptospirose.

Os dados devem fazer referência ao número de casos mensais registrados no período de 2010 a 2021 do distrito sanitário do Itaqui Bacanga.

Para sua apreciação e validação formal.

Priscila Uchoa de Campos

Mat. 601370-1
Superintendente de Educação em Saúde

Livia Moreira Lima Abas
Responsável Técnica
Mat. 181307-2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
 CGC: 06.279.103/0001-19
 Av. dos Portugueses, 1966. Campus do Bacanga - São Luís/MA - CEP 65085-580
 (098) 3272-8701/8702 - e-mail: pppg@ufma.br

OFÍCIO

O programa de Pós-Graduação de Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA representado pela Profª Drª Samara Aranha Eschrique gostaria de solicitar junto a SEMUS a disponibilidade de acesso ao banco de dados sob o registro das doenças de notificação como:

- Dengue;
- Doença aguda pelo vírus Zika;
- Febre de Chikungunya;
- Febre Amarela;
- Leishmaniose Visceral;
- Leptospirose.

Os dados devem fazer referência ao número de casos mensais registrados no período de 2010 a 2021 da área Itaqui Bacanga, juntamente com o Mapa de atuação do Distrito Sanitário Itaqui Bacanga. Esta solicitação se justifica visando o desenvolvimento da dissertação de mestrado do discente Eferson Marchezan de Oliveira Braga, aluno REGULAR vinculado a esta universidade, intitulada "**Relação Saúde x Meio ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde da população do distrito sanitário Itaqui-Bacanga**", sob a orientação do profª Dr. James Werllen Jesus Azevedo.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.


Documento assinado digitalmente
 SAMARA ARANHA ESCHRIQUE
 Data: 23/01/2023 13:25:18 -0300
 Verifique em <https://verificador.ju.br>

Profª Drª Samara Aranha Eschrique
 (Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA)

*Recebido em
24/01/2023*

[Assinatura]

Caetano Ferreira Lopes dos Santos
 Coordenador de Vigilância Epidemiológica
 SVES/SEMUS
 Matrícula: 232613-1

ANEXO F – OFÍCIO PARA ACESSO DOS DADOS DO IBGE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização
CGC: 06.279.103/0001-19
Av. dos Portugueses, 1966. Campus do Bacanga - São Luís/MA - CEP 65085-580
(098) 3272-8701/8702 - e-mail: pppg@ufma.br

*Recebido em
25/01/2023
Raquel G. Silva
IBGE - Secretária*

OFÍCIO

O programa de Pós-Graduação de Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA representado pela Profª Drª Samara Aranha Eschrique gostaria de solicitar junto ao IBGE a disponibilidade de acesso às informações socioeconômicas atualizadas para a área Itaqui Bacanga – São Luís - Maranhão.

Especificamente a demanda consiste no banco de dados referentes a população total e área total da região Itaqui Bacanga, juntamente com os indicadores socioeconômicos: renda per capita, faixa etária, densidade demográfica, grau de urbanização, saneamento, coleta de lixo.

O objetivo dessa solicitação visa o desenvolvimento da dissertação de mestrado do discente Eferson Marchezan de Oliveira Braga, aluno REGULAR vinculado a esta universidade, intitulada **“Relação Saúde x Meio ambiente: os impactos do descarte irregular do lixo e a saúde da população do distrito sanitário Itaqui-Bacanga”**, sob a orientação do profº Dr. James Werllen Jesus Azevedo.

Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

Documento assinado digitalmente
gov.br
SAMARA ARANHA ESCHRIQUE
Data: 23/01/2023 13:25:18-0300
Verifique em <https://verificacao.gov.br>

Profª Drª Samara Aranha Eschrique
(Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA)

ANEXO G – SUBMISSÃO REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS



EFERSON MARCHEZAN DE OLIVEIRA BRAGA <marchezan.eferson@discente.ufma.br>

[RBCIAMB] Agradecimento pela submissão

Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB) via <rbciamb@abes-dn.org.br>
Responder a: "Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)" <rbciamb@abes-dn.org.br>
Para: Eferson Marchezan de Oliveira Braga <marchezan.eferson@discente.ufma.br>

31 de janeiro de 2024 às 14:59

Prezado(a) Dr.(a) Eferson Marchezan de Oliveira Braga,

Agradecemos a submissão do trabalho "Mapeamento, origem e impactos ocasionados pelo descarte irregular de resíduos sólidos no distrito sanitário Itaquí-Bacanga, São Luís-MA, Brasil" para a Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB). Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/authorDashboard/submission/1973
Login: bragaemo-23

Para concluir o processo é necessário o pagamento da taxa de submissão. Para tanto, deve-se acessar o link: ([Pague aqui a taxa de submissão](#)) e seguir o procedimento de pagamento via PayPal de R\$ 200,00.

O autor que é sócio da ABES enviar email para rbciamb@abes-dn.org.br informando o número da matrícula para procedermos com a isenção da taxa.

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail rbciamb@abes-dn.org.br.

Equipe Editorial
Brazilian Journal of Environmental Sciences

Prezado autor,

s_fernandes

02-02-2024 07:49

Acuso o recebimento. Está tudo certo, já adicionei a versão correta no sistema.

Atenciosamente,

Soraia Fernandes