

## **ANÁLISE ESPACIAL DO IMPACTO SOCIOAMBIENTAL OCASIONADO PELO VAZADOURO: ESTUDO DE CASO, ALMADINA – BAHIA**

**Mikaele do Nascimento Campos<sup>1</sup>, Alzira Gabrielle Soares Saraiva Souza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Pós-Graduanda em Desenvolvimento Regional Sustentável do IF Baiano – Campus Uruçuca, mikaelencampos@gmail.com

<sup>2</sup> Orientadora, Professora da Pós-graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável do IF Baiano – Campus Uruçuca, alzira.souza@ifbaiano.edu.br

### **Resumo:**

O desenvolvimento conflituoso da sociedade pode ser relacionado com a geração de resíduos sólidos provenientes de diversas atividades, sendo considerado um dos principais causadores de impactos socioambientais, que provocam o desequilíbrio do sistema ecológico, impactando na qualidade de vida, saúde humana e economia urbana, trazendo riscos. Os vazadouros, são locais onde o lixo é lançado diretamente sobre o solo, sem qualquer cuidado socioambiental. As geotecnologias otimizam os estudos socioambientais, tornam possível a observação da evolução dos fenômenos, permitem diagnósticos eficientes para as questões enfrentadas diante das mudanças aceleradas que a sociedade enfrenta. A importância de tratar questões relacionadas ao desequilíbrio ambiental e a qualidade de vida da população, que convive com o vazadouro no município de Almadina-BA motivou a realização desse trabalho. Diante disso, esta pesquisa teve por objetivo analisar os impactos socioambientais presentes, causados pelo vazadouro em Almadina-BA, utilizando técnicas de geoprocessamento. Para isso, fez-se um levantamento socioambiental dos moradores situados próximos a área do vazadouro, utilizando questionários, análise físico-química e bacteriológica da água utilizada pela comunidade, elaboração de mapas temáticos, a partir de dados secundários, e análise de proximidade (*buffer*). Os resultados da pesquisa indicaram que a inadequada descarga de resíduos sólidos no vazadouro e a proximidade da área urbana com esse local provocam sérios problemas socioambientais que afetam direta e indiretamente a comunidade, colocando-a em situação de risco, tais como, poluição, desmatamento e patologias relacionadas ao contato com o vazadouro e pelo consumo de água imprópria para o consumo humano.

**Palavras-Chaves:** Geotecnologias, Qualidade de vida, Resíduos sólidos urbanos.

**Abstract:** The conflicting development of society can be related to the generation of solid waste from various activities, being considered one of the main causes of socio-environmental impacts, which cause an imbalance in the ecological system, impacting the quality of life, human health and urban economy, bringing scratches. The dumps are places where garbage is thrown directly onto the ground, without any socio-environmental care. Geotechnologies optimize socio-environmental studies, make it possible to observe the evolution of phenomena, allow efficient diagnoses for the issues faced in the face of the accelerated changes that society faces. The importance of dealing with issues related to the environmental imbalance and the quality of life of the population, who live with the sewage disposal in the municipality of Almadina-BA motivated the realization of this work. Therefore, this research aimed to analyze the socio-environmental impacts present, caused by the dump in Almadina-BA, using geoprocessing techniques. For this, a socio-environmental survey was carried out on the residents located near the dump area, using questionnaires, physical-chemical and bacteriological analysis of the water used by the community, elaboration of thematic maps, based on secondary data, and proximity analysis (*buffer*). The research results indicated that the inadequate discharge of solid waste in the dump and the proximity of the urban area to this place cause serious socio-environmental problems that directly and indirectly affect the community, putting it at risk, such as pollution, deforestation and pathologies related to contact with the dump and consumption of water unsuitable for human consumption.

**Keywords:** Geotechnologies, Quality of life, Urban waste.

## **INTRODUÇÃO**

O crescimento populacional aliado a expectativa de vida, junto ao poder de consumo cada vez mais indisciplinado, são fatores que proporcionam o aumento da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU), sendo considerado um dos principais causadores de impactos socioambientais, quando descartados de forma incorreta.

As principais formas de descarte de RSU conhecidos no Brasil, são os aterros sanitários, aterros controlados e vazadouro (lixões a céu aberto). Segundo Fernandes (2019), nem todas são adequadas, podendo acarretar problemas à saúde humana, poluição dos solos e da água. O aterro sanitário é a melhor forma para a disposição final dos RSU, causando mínimos danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Um dos grandes problemas enfrentados pela sociedade contemporânea, é a disposição incorreta de RSU em vazadouros (lixões a céu aberto), resultando em impactos negativos sobre o ambiente físico, atingindo diretamente as populações humanas e a sociedade. (Leite et al., 2018; Mendes et al., 2020).

Os vazadouros, conhecidos como lixões, são locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo a céu aberto e não recebem nenhum tipo de tratamento, causando impactos no solo, água e na atmosfera. Esse tipo de prática não só promove a degradação do ambiente, mas também compromete a qualidade de vida da sociedade. (Leite et al., 2018; Souza et al., 2021).

Os impactos gerados pela disposição incorreta de RSU, provocam o desequilíbrio do sistema ecológico, impacta na qualidade de vida, saúde humana e economia. Assim, a população fica exposta a riscos através da poluição hídrica, do solo, do ar, visual, além de ser foco de vetores e endemias. Aguiar et al. (2021) afirmam que incentivos governamentais são necessários para minimizar os impactos socioambientais que a inadequada disposição final desses resíduos causa a vida.

A legislação brasileira institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 12.305/20 que versa sobre como devem ser tratados os resíduos sólidos e o quanto transparentes devem ser as políticas públicas adotadas, além de metas e prazos para a redução do número de lixões. Essa lei foi substituída pela 14.026 de 15 de julho de 2020, as mudanças que interessam a essa temática é o alargamento do prazo para a extinção dos vazadouros.

A importância de tratar questões relacionadas ao desequilíbrio ambiental e a qualidade de vida da população com o apoio das geotecnologias no município de

Almadina-BA motivou a realização desse trabalho, visto que os resíduos são depositados em ambiente irregular próximo a sede municipal, de comunidades rurais produtivas e de cursos d'água.

Para tal, surgiram alguns questionamentos: Quais são as dificuldades enfrentadas pela comunidade que vive próxima ao vazadouro? Quais os impactos socioambientais existentes na área? De que forma as geotecnologias podem contribuir para a qualidade socioambiental de uma localidade/população?

Através das técnicas de geoprocessamento é possível contribuir com análises espaciais a serviço da qualidade de vida humana. Essas técnicas vêm sendo aplicadas em diversos estudos, a exemplo da gestão do território e análise ambiental para identificação de áreas potenciais para implantação de aterro sanitário (Brito *et al.*, 2016; Felicori, *et al.*, 2016; Fernandes *et al.*, 2017), em estudos relacionados ao clima e recursos hídricos (Souza *et al.*, 2021; Viana *et al.*, 2021), e aqueles relacionados ao planejamento urbano (Fernandes *et al.*, 2017; Moura, 2016), dentre outros.

Uma das formas de avaliar a qualidade socioambiental, é pela caracterização físico-química e bacteriológica da água, que abastecem uma localidade. Em locais próximo a vazadouros, Araújo (2019), diz que as águas são afetadas quando o chorume alcança o lençol freático ou quando o líquido é lixiviado e escorre para corpos d'água próximos.

As contém informações que revelam o aumento e a prevalência de doenças em localidades com evidências de impactos ambientais acerca dos efeitos nocivos à saúde provenientes do uso de água em desacordo com os padrões adequados de potabilidade, próximas a despejo de dejetos, que utilizam água imprópria para o consumo humano.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar os impactos socioambientais causados pelo vazadouro em comunidade rural da cidade de Almadina-BA, utilizando técnicas de geoprocessamento. Como objetivos específicos, este trabalho visou: verificar a percepção socioambiental da comunidade rural situada próximo ao vazadouro; avaliar as características físico-químicas e bacteriológicas da água que essa população tem acesso e realizar análise de distância do vazadouro em relação a outros elementos da superfície terrestre.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### Instrumentos normativos e formas de disposição de resíduos

De acordo com dispositivos legais, o Brasil está bem amparado enquanto orientações sobre a destinação final dos resíduos sólidos. Mesmo com o aparato legal, o não cumprimento dessas leis é comum.

Assim, a Constituição Federal traz no capítulo VI Art. 225 caput, o seguinte:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Numa hierarquia de gerenciamento de resíduos sólidos, a Lei Federal 11.445 de 5 de janeiro de 2007, denominada Política Nacional de Saneamento Básico, apresenta opção para soluções de gestão de resíduos sólidos de maneira consorciadas intermunicipais, ou que o município possa ser inserido de forma voluntaria em planos microrregionais.

No ano de 2010 foi promulgada a Lei Federal 12.305, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto Federal 7.404 de 23 de dezembro de 2010, estabelece princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, e outras providencias.

Apesar dos inegáveis e importantes avanços que representaram a instituição da PNRS, o cumprimento efetivo destas ainda é um grande desafio e ainda não são raros a existência de municípios que destinam seus resíduos sólidos a depósitos inadequados e a céu aberto (Zago e Barros, 2019).

Em 2020, foi publicada a Lei Federal 14.026, que atualizou o marco legal do saneamento básico e altera outras leis obsoletas e complementares. Houve uma alteração relacionada ao prazo, fixando o tempo limite para extinção de vazadouros no Brasil até agosto de 2024, de maneira escalonada.

No Brasil as principais maneiras de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são: os aterros sanitários, os aterros controlados ou os vazadouros, esse último são os lixões a céu aberto (Brasil, 2010).

A NBR 8419 (ABNT-1992), define Aterros Sanitários de RSU como uma técnica de disposição no solo, sem causar danos à saúde pública e à segurança, reduzindo

os impactos ambientais. Já o aterro controlado é uma forma inadequada de disposição final de resíduos e rejeitos, no qual o único cuidado realizado é o recobrimento da massa de resíduos e rejeitos com terra (MMA, 2012).

Os vazadouros são considerados a forma mais inadequada de disposição final de resíduos sólidos, pois possuem um caráter degradativo, comprometendo o equilíbrio sociedade-natureza (Duarte e Santos, 2020). Esses caracterizam-se pela simples descarga de lixo sobre o solo, sendo o mais comum no Brasil, que em 2020 possuía 2.707 vazadouros ativos (ABRELPE, 2021).

A existência destes depósitos irregulares suscita especial atenção pelo seu potencial poluidor ao meio ambiente, pois a deposição destes resíduos orgânicos em ambientes desconformes tende a processos de vazadouros de resíduos líquidos e gasosos, que acarretam malefícios ao equilíbrio socioambiental (Contrera *et al.*, 2018)

A falta de planejamento e gerenciamento dos resíduos sólidos, pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente, devido a formação de grandes depósitos de lixo a céu aberto (Correia, 2020).

**Excluído:**

Os vazadouros causam inúmeros impactos socioambientais, e impactam a qualidade de vida, poluem o ar, o solo e as águas superficiais e subterrâneas. Em termos sociais, influem no desenvolvimento local. Alves *et al.* (2018) afirmam que ficar exposto por muito tempo a RSU em disposição irregular pode gerar graves danos à saúde física e mental.

**Excluído:**

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) apresenta números da geração e destinação final de RSU. Em 2020, houve um aumento significativo com a geração de RSU, influenciado diretamente pela pandemia da Covid-19, passando de 79 milhões de toneladas para aproximadamente 82,5 milhões de toneladas, com 40% desse valor sendo destinado a locais inadequados (ABRELPE, 2021)

### **As geotecnologias e a gestão socioambiental**

O espaço geográfico contém um conjunto de informações ambientais e sociais que podem ser estudados de diversas maneiras, uma delas é a através da geotecnologia. As geotecnologias reúnem ciências conexas à aquisição, armazenamento em bancos de dados, processamento e desenvolvimento das aplicações georreferenciadas (Fernandes *et al.*, 2017; Moura, 2016).

**Excluído:**

As geotecnologias têm se tornado muito atrativas em várias áreas, cada vez mais indispensáveis em estudos que requeiram correlações espaciais e representação. Trazem precisão na análise e geram informações que podem favorecer em decisões para planejamento, licenciamento ambiental e diagnósticos, com enfoque preventivo ou de remediação. Para Dutra *et al.* (2017), os avanços proporcionados pelas geotecnologias são significativos no desenvolvimento de pesquisas, planejamento e gestão e em vários aspectos ligados à questão espacial.

O grande interesse na aplicação das geotecnologias para gestão e planejamento adequado da destinação dos resíduos urbanos, reitera a confiabilidade e praticidade destas ferramentas. Moura (2016) diz que as ferramentas de geoprocessamento aplicadas a tomada de decisões na gestão do território estão em pleno desenvolvimento.

A gestão territorial, com alterações no uso do solo a partir da tomada de decisões da gestão pública, vem sendo auxiliado pelas geotecnologias. Para Dutra 2018, essa ferramenta, por meio de análise espacial pode auxiliar na gestão da paisagem de um município, além de subsidiar decisões e mitigar riscos.

As funções e ferramentas de análise espacial consiste no principal diferencial do SIG, assim é possível desenvolver várias análises em estudos e projetos ambientais, combinando várias funções em uma estrutura lógica e automatizada (Augusto Filho, 2015; Fernandes *et al.*, 2017).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O município de Almadina está localizado no Estado da Bahia (Figura 1), território de identidade Litoral Sul, microrregião de Ilhéus-Itabuna. Está entre as coordenadas 14° 42' 19" S e 39° 38' 14" W, com área total de 245,236 km<sup>2</sup>, e população estimada em 5.273 pessoas (IBGE, 2021).

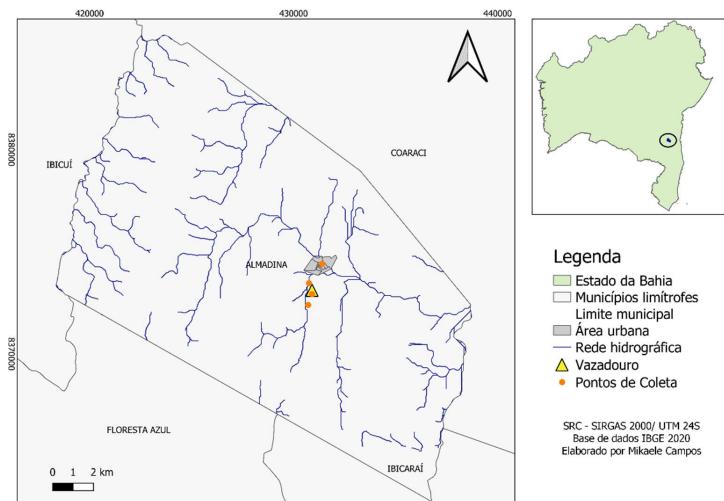


Figura 1 – Mapa de localização do município de Almadina-BA. Fonte: A autora (2022).

Situado no bioma Mata Atlântica, o município de Almadina possui cobertura vegetal secundária, correspondente a floresta ombrófila densa, e pertence a bacia hidrográfica do rio Almada. O clima do município é do tipo Af, segundo a classificação climática de Koppen (SEI, 2004), tropical chuvoso de floresta.

As formações geomorfológicas encontradas no município são patamares e serra, que compõe a depressão Itabuna-Itapetinga do grande grupo serras do leste baiano.

O vazadouro municipal está situado a cerca de 800 m da área residencial da cidade. A área foi doada para a prefeitura com a finalidade de receber os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), no entorno tornou-se opção de moradia.

#### Caracterização da área de estudo

- **Mapa Temático de Solos**

Os tipos de solos existentes no município de Almadina-BA são do tipo argissolos, chernossolos e luvissolos. A classe de solo de maior abrangência é o argissolo, compreendendo 49,96% da área do município, seguido do chernossolo com 32,22% e do luvissolo que ocupa 17,81% do território (Figura 2).

**Excluído:**

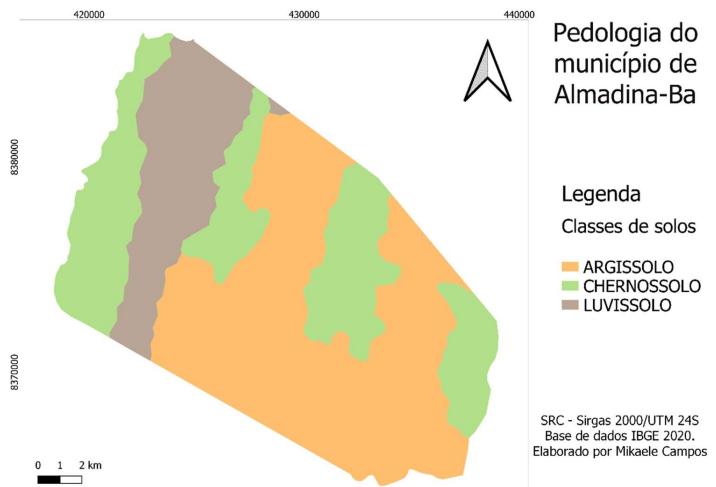


Figura 2 – Pedologia do município de Almadina-BA. Fonte: A autora (2022).

Segundo a EMBRAPA (2018), os argissolos são solos com acúmulo de argila em subsuperfície, os minerais predominantes são argilas de atividade baixa (caulinita) e/ou óxidos, normalmente ocupam relevos moderadamente e são solos bastante susceptíveis à erosão. Os chernossolos são caracterizados pela presença de horizonte superficial relativamente espesso e escuro, possui alto potencial agrícola, por isso, considerado muito férteis. Os luviissolos possuem estrutura bem desenvolvida e alta fertilidade química geralmente são solos rasos.

Os solos mais propícios a infiltração contém características arenosas, com maior porosidade, mais susceptíveis a contaminação por rejeitos. Para Fernandes (2019), o solo que recebe rejeitos precisa possuir impermeabilidade natural para reduzir as possibilidades de contaminação. A NBR 13.896/97 destaca que o solo tem que possuir uma baixa velocidade de infiltração.

#### • Mapa Temático da Vegetação

Em relação a vegetação, o município possui uma considerável cobertura vegetal, situado no bioma Mata Atlântica, que apresenta características de vegetação secundária, representa 54,58% da área do município.

**Excluído:**

O sistema agrícola “cacau-cabruca” é um aliado para a preservação da vegetação florestal, esse sistema agroflorestal de produção, em que o cacau é cultivado sob a sombra de espécies nativas da floresta original, evita a retirada de árvores nativas da Mata Atlântica.

As pastagens, voltada para criação de bovinos estão presentes no município, principalmente no sentido oeste, representando 45,29% do território (Figura 3).

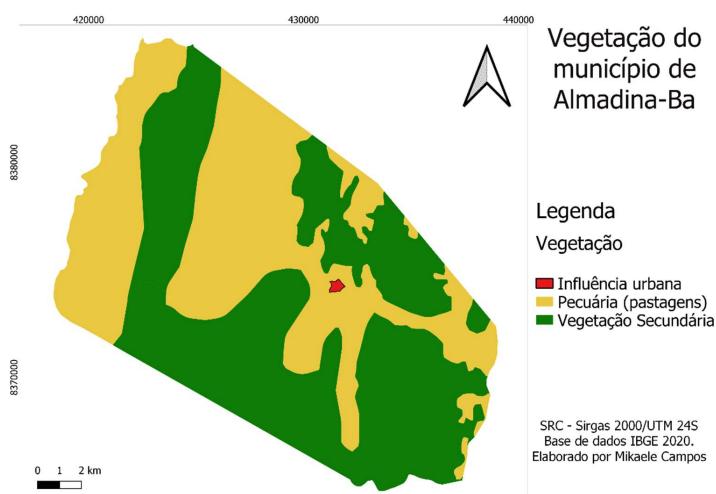


Figura 3 – Mapa de vegetação do município de Almadina-BA. Fonte: A autora (2022).

O crescimento da atividade pecuarista no município vem ocorrendo após o declínio da lavoura do cacau em toda região Sul da Bahia. Conforme Aguiar e Pires (2019), por décadas a monocultura cacaueira marcou a construção socioeconômica local, devido a crises constantes, a produção de cacau decaiu, ocorrendo mudanças na paisagem, tanto no meio rural quanto socioeconômico, o que levou a um processo de reorganização e ressignificação da região.

Assim, pecuária extensiva tornou-se viável para a região, por requerer pouca infraestrutura e possuir rendimentos tão significativos, diferente da lavoura cacaueira que demanda alto custo de produção e os proveitos são variáveis.

## Procedimentos Metodológicos

A análise espacial do impacto socioambiental causado pelo vazadouro do município de Almadina-BA foi desenvolvida em 3 etapas: aplicação de questionário, análise de água e análise espacial (Figura 4).

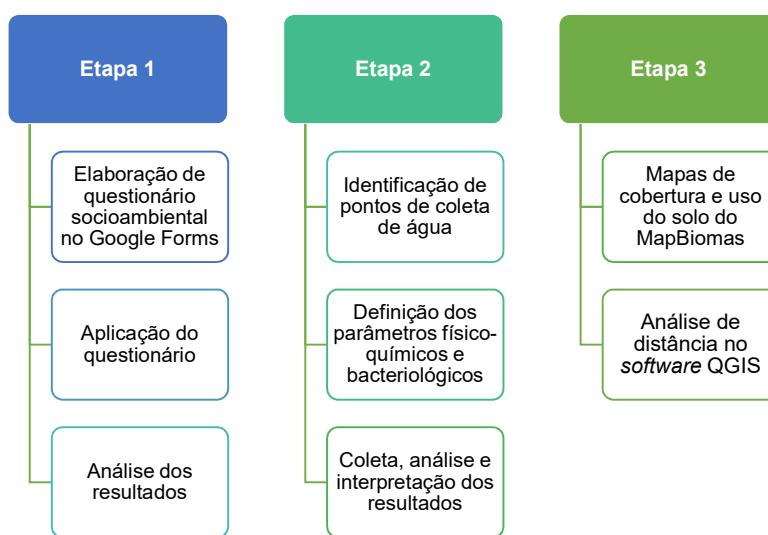


Figura 4 – Fluxograma da metodologia utilizada no trabalho. Fonte: A autora (2022).

A primeira etapa foi a construção e aplicação do questionário socioambiental, que foi utilizado como um instrumento para coleta de dados, a fim de avaliar a percepção dos moradores do bairro da Horta em Almadina-BA com relação a proximidade do vazadouro aos seus lares. Nessa comunidade vivem quinze famílias, que estão situados em uma zona rural do município, mas que estão bem próximos a área urbana. O público-alvo foi essa comunidade, devido a sua proximidade com o vazadouro. O questionário foi estruturado com quinze questões objetivas, de fácil compreensão, abordando sobre aspectos sociais e ambientais (Apêndice 1) e aplicado sem identificar os moradores.

O questionário foi aplicado de maneira remota, considerando a pandemia da Covid-19, obedecendo as recomendações de distanciamento social da Organização Mundial de Saúde (OMS). Assim foi usada a ferramenta digital Google Formulários, e

os questionários foram enviados para as famílias que possuem acesso a tecnologias, por aplicativo de mensagens. De um total de quinze famílias, doze encaminharam suas respostas, representando 80% do público-alvo. A pesquisa possui abordagem qualitativa, com representação dos dados em números, que leva a compreender sobre a vivência dos moradores e a percepção socioambiental do lugar.

Excluído: ,

A segunda etapa foi a análise da água, realizada a partir da avaliação de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, que foi importante para saber sobre a qualidade da água que é ofertada aos moradores do entorno do vazadouro. Os pontos de amostragem foram escolhidos com base nos dados levantados no questionário, pontos de água tratada no centro da cidade, na comunidade e água bruta na comunidade (Quadro 1).

Quadro 1 – Coordenadas e descrição dos pontos de coleta de água.

Latitude (S)	Longitude (W)	Ponto de Coleta	Descrição do Ponto
-14.70328	-39.63692666666667	P1	Água tratada coletada em torneira de casa, situada na área urbana de Almadina-BA.
-14.71166666666668	-39.64328	P2	Água coletada na Cisterna, situada na Comunidade da Horta.
-14.71652166666665	-39.6419	P3	Água tratada coletada na torneira de casa situada na comunidade da Horta
-14.72131166666669	-39.64367666666667	P4	Água coletada em trecho do rio Pancadinha, próximo à comunidade

Fonte: A autora (2022).

A coleta do material foi realizada no dia 28/12/2021, num período chuvoso, acompanhada por um técnico da empresa Bahia Analítica, contratada para a coleta e análise do material.

Para as análises da água, os parâmetros e as metodologias aplicadas para cada ensaio analítico conduzido, foram fundamentadas no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 23<sup>a</sup> edição (APHA, 2017) e estão apresentadas no Quadro 2.

Excluído: ,

Quadro 2 – Parâmetros e Metodologias aplicadas para cada ensaio analítico conduzido fundamentado no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, 23<sup>a</sup> edição (APHA, 2017).

Ensaio	Metodologia	Ensaio	Metodologia
pH	SMWW 4500 H+B	Clorofila a	SMWW 10200H-2
DBO	SMWW 5210B	Alcalinidade	SMWW 2320B
Turbidez	SMWW 2130B	Condutividade e Sólidos totais dissolvidos	SMWW 2150B
Nitrogênio total	SMWW 4500N-A	Cor	SMWW 2120B
Ortofosfato e Fósforo	SMWW 4500P-B	Ferro total (Fe <sup>2+</sup> + Fe <sup>3+</sup> )	SMWW 3500Fe
Temperatura	SMWW 2550B	Sulfeto de hidrogênio (S <sub>2</sub> -)	SMWW 4500S2
Resíduo total	SMWW 2540B	Cloro residual livre	SMWW 4500Cl
Oxigênio dissolvido	SMWW 4500O-G	Ortofosfato (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> )	SMWW 4500P-B
Óleos e graxas totais	SMWW 5520B	Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	SMWW 4500NO3
Coliformes totais	SMWW 9222B/D	Nitrito (N-NO <sub>2</sub> )	SMWW 4500NO2
Coliformes termotolerantes	SMWW 9222B/D	Amônia (N-NH <sub>4</sub> )	SMWW 4500NH3F

A terceira etapa foi a análise espacial para a caracterização dos aspectos físicos da área de estudo, iniciando com a construção de uma base de dados, com arquivos vetoriais, no formato shapefile, por trazer a possibilidade detalhamento e ser composto por pontos, linhas e polígonos, e mapas de cobertura e uso solo do MapBiomas (2021).

Para elaborar os mapas e a análise espacial foi utilizado o software de SIG livre e gratuito, o QGIS 3.16. Além da geração de uso e ocupação foi realizada análise espacial de proximidade, utilizando a ferramenta *buffer*. Para isso, foi gerado um raio de 1 km a partir da localização do vazadouro e realizado o cruzamento com os mapas de cobertura e uso do solo do MapBiomas para os anos de 1985 e 2020. Desse modo, foi possível compreender por meio dessa análise as mudanças espaço-temporais ocorridas na área de influência do vazadouro, averiguadas com visita *in situ*.

A definição da distância de 1 km a partir do vazadouro foi feita de modo a envolver diferentes aspectos, presença de recurso hídricos, proximidade de área povoadas, distâncias das fontes geradoras abordados em trabalhos científicos (Brito *et al.*, 2016; Felicori *et al.*, 2017; Fernandes *et al.*, 2017). Esses autores também ressaltaram os riscos socioambientais dos vazadouros, aterros controlados e/ou aterros sanitários próximos a núcleos populacionais, centros urbanos, recursos

hídricos, sistema viário, dentre outros, como por exemplo, possível contaminação dos corpos d'água, disseminação de doenças, mau cheiro, proliferação de insetos e roedores, poluições sonoras, dentre outros impactos negativos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Questionário

O questionário aplicado a comunidade que reside nas proximidades do vazadouro da cidade de Almadina-BA foi respondido por 80% das famílias que residem no bairro da Horta. Os resultados desse levantamento socioambiental revelaram que 83,3% dessas famílias estão nesse bairro há mais de 10 anos, motivados pelo baixo poder aquisitivo e a possibilidade da casa própria.

Quanto aos riscos à saúde, todos que responderam ao questionário afirmaram que morar próximo ao vazadouro apresenta riscos à saúde, estando vulneráveis a contaminantes, doenças e situações diversas. Para Barbosa e Gonçalves (2018), os vazadouros ainda apresentam índices de contaminação humana superiores aos índices de aterros controlados e de aterros sanitários.

Também foi questionado sobre a frequência de doenças relacionadas à disposição irregular de resíduos sólidos. Para isso, foram listados alguns sintomas e o morador pode responder mais de uma opção. O resultado apontou que, coceira no corpo, ardência nos olhos e problemas respiratórios, foram as respostas mais selecionadas (Figura 5). Em relação aos maiores incômodos relatados por essas famílias, foram citados por todos os entrevistados: mau cheiro, presença de bichos, insetos e a fumaça.

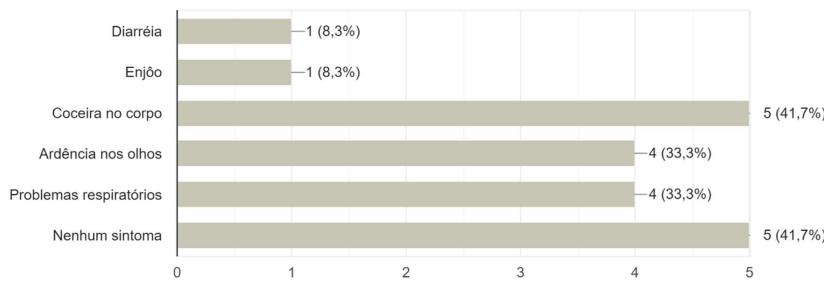


Figura 5 – Gráfico sobre alguns de sintomas que podem ocorrer na comunidade. Fonte: A autora (2021).

Vale salientar que as questões de saúde quando relacionadas a vivencias próximas aos vazadouros tendem a agravar-se. Duarte e Santos (2020) consideram que a disposição dos resíduos sólidos em locais inadequados favorece a proliferação de vetores que transmitem doenças infecciosas, além de outros impactos socioambientais como: poluição da água, do solo e do ar.

Excluído:

Sobre esse aspecto também foi inserido no questionário, aplicado a comunidade da Horta, a respeito dos vetores que com frequência aparecem nas residências dessas famílias. Todos os entrevistados apontaram a presença de insetos e animais peçonhentos, sendo os mais comuns, moscas, mosquitos, baratas, ratos, cobras e escorpiões.

Sobre o abastecimento de água dessa comunidade, existem dois tipos de fornecimento: pela Empresa Baiana de Saneamento (Embasa), água tratada, e por meio de uma cisterna artesanal, água de poço não tratada. Em 66,7% das residências existe a encanação para os dois tipos de fornecimento; 16,7% dos domicílios recebem apenas água da Embasa; 8,3% usam apenas água da cisterna e outros 8,3% não possuem nenhum dos sistemas apresentados (Figura 6).

Diante dos dados obtidos no questionário, sobre os frequentes sintomas apresentados pelos moradores e os sistemas de abastecimento de água, visto que a maioria dos moradores utilizam também a água da cisterna, reforçou o estado de vulnerabilidade dessa população. Então, viu- se a necessidade da realização da análise de água, para demonstrar a relação existente entre as doenças relatadas pela comunidade e o abastecimento de água bruta, vinda de um manancial próximo ao vazadouro.

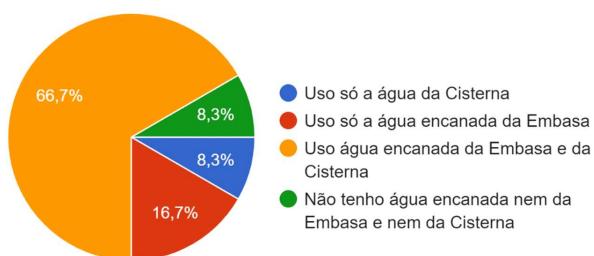


Figura 6 –Tipo de abastecimento de água fornecidos a comunidade da Horta, segundo os moradores. Fonte: A autora (2021).

A cisterna local é alimentada por águas subsuperficiais do lençol freático, que certamente estão contaminadas pelo chorume, que pode conter altas concentrações de metais pesados, devido ao descarte irregular de resíduos sólidos.

A NBR 8419/1992 traz a definição do chorume como o líquido produzido pela decomposição das várias substâncias contidas nos resíduos sólidos, possui cor escura, mau cheiro e elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio5 (DBO5).

No bairro não há coleta nem tratamento de esgoto, 75% das residências possuem canalização para uma caixa coletora comunitária artesanal e os demais lançam a céu aberto.

Com relação aos impactos ambientais, 91,7% das famílias responderam acreditar que água e solo na localidade estejam contaminados pelo vazadouro, desses, 75% perceberam algum problema na natureza. Os problemas mais listados foram: chorume (caldo preto do lixo, 100%) poluição do rio (100%), desmatamento (75%) (Figura 7).

Sobre o futuro do vazadouro e medidas de reivindicação de mudança, todos pedem o fim das atividades do vazadouro na localidade, 83,3% das respostas apontam que já participaram de reuniões com autoridades em busca de melhorias e 8,3% fizeram denúncias aos órgãos competentes.

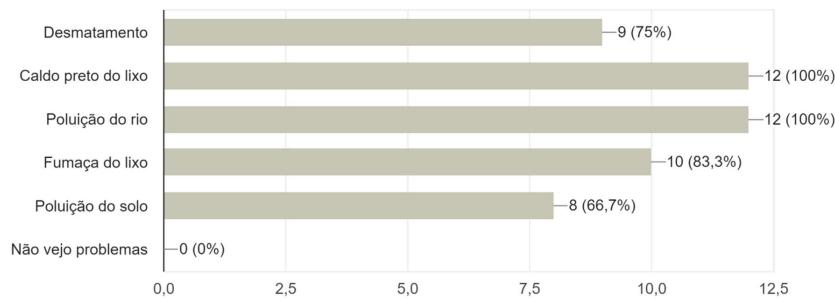


Figura 7 – Percepção da população em relação aos problemas ambientais no entorno do vazadouro.  
Fonte: A autora (2021).

#### Análise físico-química e bacteriológica da água

Para analisar se a água fornecida à comunidade está em conformidade com os parâmetros do Índice de Qualidade de Água (IQA), foram coletadas amostras de água

na comunidade da Horta e na área urbana da cidade de Almadina-BA, para fins de comparação.

Diante dos resultados obtidos, pode-se inferir a inexistência de quantidades significativas de substâncias que apresentem toxicidade, quando voltadas ao consumo humano, em níveis significativos. Entretanto, as concentrações de amônia das amostras P1, P2 e P3 podem indicar o desequilíbrio da microbiota dos recursos hídricos em questão, porém não torna a água imprópria para o consumo humano. Não foram detectados níveis de óleos e graxas significativos em nenhuma das amostras descritas na Tabela 1.

A alta condutividade elétrica/eletrolítica da amostra P2 pode ser causada pelo acúmulo de minerais ou erosão do ambiente de reservação, assim, difundindo ânions e cátions para a água da cisterna.

Tabela 1 – Resultados dos ensaios analíticos de todas as amostras coletadas e seus Limites de Quantificação (LQ).

ENSAIO	UNIDADE	LQ	P1	P2	P3	P4
pH	-	2-14	8,24	8,87	9,11	8,88
DBO	mg/L	0,25	1,49	4,34	2,10	3,15
Turbidez	NTU	0,01	<0,01	0,25	<0,01	12,67
Nitrogênio total	mg/L	0,30	0,31	0,81	0,74	0,80
Fósforo total (P)	mg/L	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Temperatura	°C	5,0-50,0	24,9	31,8	29,9	26,3
Resíduo total	mg/L	1,0	2,1	6,9	1,9	35,9
Oxigênio dissolvido	%	0,01	59,7	48,1	62,1	51,2
Óleos e graxas totais	mg/L	10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Coliformes totais	UFC/100mL	1	<1	329	<1	427
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL	1	<1	<1	<1	233
Clorofila a	ug/L	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Alcalinidade	mg/L	10	13	190	44	63
Condutividade elétrica	uS/cm	1,0	55,7	1587,0	48,7	135,1
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	1,0	36,8	1047,4	32,1	89,2
Cor	PCU	0,1	<0,1	3,22	<0,1	105
Ferro total (Fe2+ + Fe3+)	mg/L	0,10	<0,25	<0,25	<0,25	0,39
Sulfeto de hidrogênio (S2-)	mg/L	0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Cloro residual livre	mg/L	0,10	0,24	<0,10	0,29	<0,010
Ortofosfato (PO4)	mg/L	0,31	<0,31	<0,31	<0,31	<0,31
Nitrato (N-NO3)	mg/L	0,10	<0,10	0,12	<0,10	<0,10
Nitrito (N-NO2)	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Amônia (N-NH4)	mg/L	0,10	0,23	0,64	0,69	0,74

LQ: menor concentração possível de se obter pelo método e equipamentos selecionados.

Fundamentado nas diretrivas de cálculo disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas, bem como a designação do rio em sua territorialidade na unidade federativa

da Bahia, a água pode ser considerada como razoável, segundo o Índice de Qualidade de Água (IQA).

Para as amostras de água que configuram consumo humano (pontos 1, 2 e 3), a amostra 01 está em total acordo com as preconizações da Portaria GM/MS 888/21. Já a amostra 02 não está de acordo com as legislações de potabilidade vigente, devido a sua alta concentração de sólidos totais dissolvidos e ausência de cloro residual livre, bem como a considerável carga microbiana, apresentando 329 UFC/100ml de coliformes totais (Tabela 1), ou seja, está acima do permitido para ser considerada água potável do ponto de vista microbiológico, pois para ser considerada adequada para consumo humano é preciso ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 ml de amostra de água (Brasil, 2021). Para a amostra 03, o pH está fora dos padrões preconizados.

As análises apontaram que a agua do ponto 2, que é referente a água da cisterna não está em conformidade com índices de potabilidade devido a sua alta concentração de sólidos totais dissolvidos e ausência de cloro residual livre, bem como a considerável carga microbiana, apresentando coliformes totais, além do alto índice de condutividade elétrica.

O ponto 4, que corresponde a amostra coletada no Rio Pancadinha, apresentou altos níveis de cloriformes totais, turbidez, resíduos totais e cor, que segundo os parâmetros de potabilidade, pode ser considerado impróprio para o consumo, por ser água bruta sem tratamento.

As análises das amostras do P2 e P4, cujas fontes são mananciais próximos ao vazadouro, poderiam apresentar valores mais elevados para os parâmetros analisados, essa moderação é devido ao tipo de solo predominante na área do município.

Os solos do município de Almadina são predominantemente argilosos, com baixa capacidade de infiltração, influenciando na diminuição da velocidade de percolação do chorume para o subsolo e lençol freático. Segundo Borba *et al.* (2020), o sistema solo é considerado de grande importância do ponto de vista sanitário, na função de meio de descarte de rejeitos e resíduos atuando como filtro inativador de produtos tóxicos.

- **Mapa de Cobertura e Uso do Solo e Análise Espacial**

A análise multitemporal da cobertura e uso do solo para o município de Almadina (Figura 8 e 9) abrange um período de 36 anos. Dessa forma, foi possível verificar as mudanças no entorno do vazadouro no espaço e no tempo.

A ferramenta de análise de proximidade (*buffer*) permitiu identificar, dentro da área de 1 km partindo do vazadouro, os usos, ocupações e as transformações espacotemporais na área de estudo ao longo desse período.

É possível notar na Figura 8, que o desmatamento na área é presente, porém de forma moderada e que a área de influência urbana possui apenas uma pequena parcela inserida no raio de 1 km. A pastagem nessa área é dominante, ocupando uma área de aproximadamente 51%, mesclado por formação florestal que ocupa 30,71% e atividades agrícolas com 17,77%.

A formação florestal presente se deve as propriedades rurais que cultivam o “cacau-cabruca”. No ano de 2020, essa formação florestal perdeu bastante espaço, cerca de 20%, para um mosaico de agricultura diversificada e também pastagem, ratificando o declínio da lavoura cacaueira, e como consequência apresenta-se o crescimento urbano ao longo desses 36 anos, a vida do homem rural para a cidade (Figura 9).

A oeste do vazadouro até o ano de 2020, dentro do raio proposto, toda a formação florestal sofreu alterações ambientais, sendo substituída por áreas de pastagens, que passou a ocupar 66,5% da área. A leste do mapa, a substituição foi por pequenos cultivos agrícolas consorciados com pastagens, que chega a representar aproximadamente 20% da área avaliada (Figura 9).

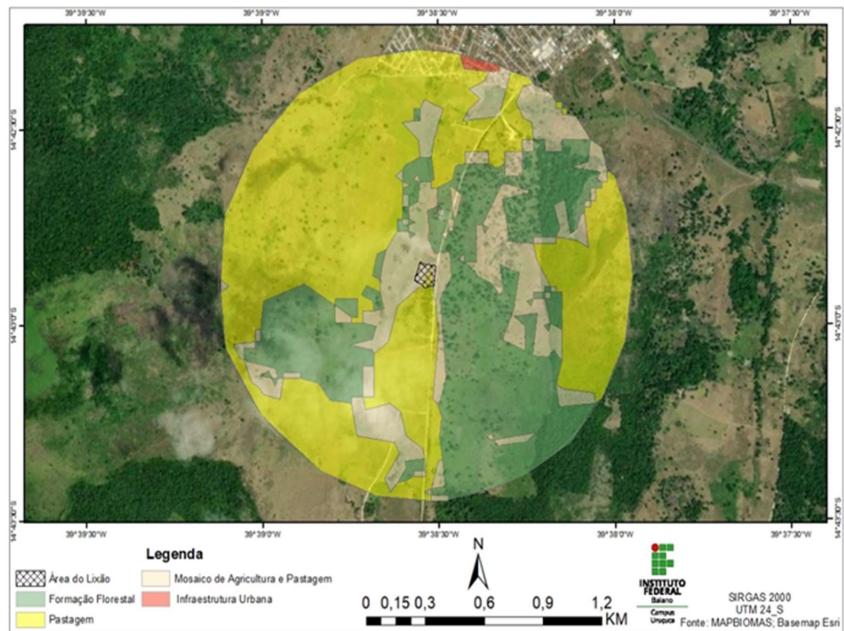


Figura 8 – Mapa de cobertura e uso do solo do município de Almadina no ano de 1985, com buffer medindo raio de 1 km do vazadouro, segundo o MapBiomas (2021) o Fonte: A autora (2022).

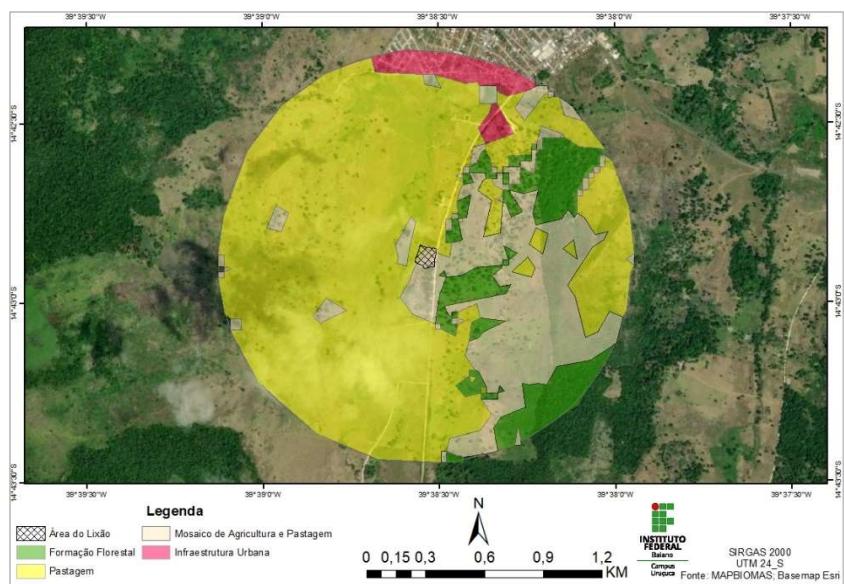


Figura 9 – Mapa de cobertura e uso do solo do município de Almadina no ano de Usos da terra, 2020, com buffer medindo raio de 1 km do vazadouro, segundo o MapBiomas (2021). Fonte: A autora (2022).

Áreas próximas a lixões, aterros controlados e/ ou aterros sanitários não devem ser destinados a ocupação urbana, nem estarem implantados em áreas próximas a corpos d’água, rios, sistema viário, unidades de conservação, devido aos impactos negativos ocasionados por essa proximidade (Brito et al., 2016; Felicori et al., 2017; Fernandes et al., 2017). Nessa análise espaço-temporal, é possível identificar dentro do raio de 1 km do vazadouro a inserção de núcleo populacional (a comunidade da Horta), uma parte da área urbana da cidade de Almadina-BA, sistema viário (BA -262), trecho do rio Pancadinha e cultivos agrícolas.

## CONCLUSÃO

Considerando a necessidade de preservação e gerenciamento dos recursos naturais, é necessário estabelecer diretrizes que possam sugerir políticas públicas que estejam em consonância com o uso sustentável das categorias do meio ambiente.

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos no município de Almadina-BA no vazadouro, apresentou impactos socioambientais a comunidade do bairro da Horta, que foi possível verificar através da aplicação de questionário e análise da água.

Dentre os maiores problemas destacados pela população e corroborado pelas análises, estão o desmatamento e poluição do meio ambiente. Por meio da análise espacial percebeu-se o aumento do desmatamento no período de 36 anos no entorno do vazadouro. As amostras de água na localidade apontaram que o fornecimento da água da cisterna para a comunidade está impróprio para o consumo humano, por não atender aos critérios de potabilidade.

Sendo assim, o estudo alerta para a destinação final inadequada de resíduos sólidos, que provocam sérios problemas socioambientais, afetando a comunidade, colocando-a em situações de risco e vulnerabilidade.

## AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto do IF Baiano.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2021. São Paulo.

AGUIAR, E. S. de.; RIBEIRO, M. M.; VIANA, J. H.; PONTES, A. N. Panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos e sua relação com os impactos socioambientais em estados da Amazônia brasileira. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana [online]**. 2021, v. 13 [Acessado 23 Março 2022], e20190263. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20190263>>. Epub 03 Fev 2021. ISSN 2175-3369. Doi:10.1590/2175-3369.013.e20190263.

AGUIAR, P. C. B. de; PIRES, M. de M. A região cacaueira do sul do estado da Bahia (Brasil): crise e transformação Cuadernos de Geografía: **Revista Colombiana de Geografia**, vol. 28, n. 1, p. 192-208, 2019.

ALBUQUERQUE, J. B. Torres de. **Resíduos sólidos**. Leme: Independente, 2011.

ALVES, J. B.; MENDONÇA, F. A.; DAIBEM, R. P. Resíduos sólidos na área urbana de Fazenda Rio Grande/PR: a produção socioambiental do espaço urbano na cidade periférica. O espaço geográfico em análise, v.44, p.124-138, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

AUGUSTO FILHO, O. **Aplicação de SIG em Geotecnia Ambiental**. In: ZUQUETTE, L.V. (Org). Geotecnia Ambiental. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. cap.11, p. 341-366.

APHA, 2017. Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater, 23nd Ed.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington, EUA.

Bahia Analítica, Relatório de análises físico-químicas de águas superficiais e tratadas. Itabuna, BA, 2022.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasilia, DF: Presidencia da República, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 15 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasilia, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l11445.htm). Acesso em: 04 jan 2020.

\_\_\_\_\_. Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico Brasilia, DF: Presidencia da República, 2020. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm)>. Acesso: 27 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. Constituição Federal (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. 41 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL (2021). Ministério da Saúde. PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: 7 maio 2021.

BORBA, W. F.; SILVA, J. L. S. da; KEMERICH, P. D. da C.; SOUZA, É. E. B. de; FERNANDES, G. D.; Permeabilidade do solo em área de aterro sanitário. **Caderno de Geografia**, v. 30, n. 61, p. 272-85, 2020. ISSN 2318-2962. Doi: 10.5752/p.2318-2962.2020v30n61p272.

BRITO, A. A. de; MACEDO, M. A.; NUNES FILHO, O. J.; OLIVEIRA, A. L. G. de; PASQUALETTO, A.. Avaliação do Cumprimento dos Critérios Técnicos, Contidos na NBR-10157/87, no Aterro da Cidade de Anápolis/GO com a Utilização de Geotecnologias. Revista Baru - **Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 169-186, jul. 2016. ISSN 2448-0460. Doi: 10.18224/baru.v2i1.4887.

CONTRERA, J. M. de A. D.; Almeida, F. S. de.; Santos, A. C. dos.; Andrade, T. A. G. Análise da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro e o Papel dos Aterros Sanitários na Diminuição dos Impactos Ambientais. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 41, n. 3, p. 178-185, 2018.

CORREIA, Sheila de Araújo. **Impactos ambientais causados pelo lixão desativado da cidade de Delmiro Gouveia - AL**. 2020. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Unidade Delmiro Gouveia-Campus do Sertão, Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2020

DECRETO FEDERAL nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regula a Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 e da outras providencias. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm)>. Acesso em 15 jun. 2020.

DUARTE, M. B. C. P; e SANTOS, M. F. P.. Análises dos impactos socioambientais vivenciados pelos moradores do sítio gulandim/limoeiro de anadia/alagoas. **Revista Equador**, 9(3), 40-60. 2020.

DUTRA, D.; SILVA, L.; Vimieiro, G.; COELHO, C. Seleção de área para construção de aterro sanitário no município de Esmeraldas, MG, a partir da utilização de ferramentas de geoprocessamento. Revista Geográfica Acadêmica, v. 13, n. 2. p, 106 – 118, 2019. ISSN 1678-7226.

EMBRAPA - Solos, 2018. Sistema Brasileiro de classificação de solos. 5a ed. Brasília: EMBRAPA Solos, 356p.

FELICORI, T. d. C., MARQUES, E. A. G., SILVA, T. Q., PORTO, B. B., BRAVIN, T. C., e SANTOS, K. M. C. (2016). Identificação de áreas adequadas para a construção de aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem na mesorregião da Zona da Mata, Minas Gerais. **Eng. Sanit. Ambient.** 21 (03) • Jul-Sep 2016. Doi: 10.1590/S1413-41522016146258

FERNANDES, D. A.. **A importância da implantação do aterro sanitário na cidade de Iraí de Minas-MG.** 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

FERNANDES, R., SILVEIRA, B., e OLIVEIRA, M.. Planejamento urbano "open source": Um estudo de caso na identificação de áreas para implantação de aterro sanitário. **HOLOS**, 8, 126-144, 2017. Doi: 10.15628/holos.2017.5091

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicações.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.160 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 16/03/2020.

LEITE, A. A.; Cruz, D. D.; Andrade, M. de O. de.; Paulino, F. de O. Resíduos Sólidos: diagnóstico do cenário e impactos socioambientais no agreste paraibano. Revista Nordestina de Biologia, V. 26, n. 1, 2018, ISSN: 2236-1480.

MMA, Ministério do Meio Ambiente, 2012 **PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS** Disponível em: <[https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos\\_diversos\\_do\\_portal/PNRS\\_Revisao\\_Decreto\\_280812.pdf](https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf)> Acesso em: 03 set. 2021

MENDES, J. R. L.; Almeida, K. E. de L.; Melo, J. M. de; Abrantes, M. M. G. de; Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Direito e Gestão Pública, Pombal, v. 8, n. 2, p. 449-457, abr./Jun.2020.

MORAES, I. S.; FERREIRA, H. S.; OLIVEIRA, S. F. C. A. Utilização do SIG como ferramenta para indicação de áreas possíveis a implantação de aterro sanitário na região metropolitana de Belém-PA. In: **III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, 2010. Recife: 2000. Artigos, p. 001-004 Disponível em: <[https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO\\_CD/artigos/Cartografiae SIG/SIG/R\\_215.pdf](https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Cartografiae SIG/SIG/R_215.pdf)> Acesso em: 26 nov. 2020

MOURA, A. M. M. **Tecnologias de Geoinformação Para Representar e Planejar o Território Urbano.** Rio de Janeiro: Interciência, 2016. 304p.

**PROJETO MAPBIOMAS – Coleção 6 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil.** Disponível em <[https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR)> Acesso em 4 nov. 2021.

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Mapas digitalizados do Estado da Bahia. Salvador: SEI, 2014. Disponível em

<[https://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/tipologia\\_climatica\\_segundo\\_koppen\\_2014.pdf](https://www.sei.ba.gov.br/site/geoambientais/mapas/pdf/tipologia_climatica_segundo_koppen_2014.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2022.

SCHMIDT, T. **Seleção de área e dimensionamento de aterro sanitário para o consórcio público intermunicipal para assuntos estratégicos do g8** – cipae g8.2016. 146 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Sanitária) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016.

SOUZA, A.G.S.S.; NETO, A.R.; SOUZA, L.L. Soil moisture-based index for agricultural drought assessment: SMADI application in Pernambuco State-Brazil. **Remote Sensing of Environment** 252 (2021) 112124, doi.org/10.1016/j.rse.2020.112124

SOUSA, E. F. de; Bezerra, J. M.; Lopes, J. R. A. Avaliação do índice de qualidade do vazadouro a céu aberto de bom sucesso-PB. **Revista de Geografia, Recife**, v. 38, N. 2, p. 284- 305, 2021, ISSN 0104-5490.

VIANA, J. F. de S.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; SILVA, B. B. da; SILVA, R. M. da; SRINIVASAN, R.; SANTOS, C. A. G.; ARAÚJO, D. C. dos S.; TAVARES, C. G.. Evaluation of gridded meteorological datasets and their potential hydrological application to a humid area with scarce data for Pirapama River basin, northeastern Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 144, p. 793-813, 2021

ZAGO, Valéria Cristina Palmeira; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, p. 219-228, 2019.

## APÊNDICE 1

### Questionário Socioambiental para os moradores do Bairro da Horta (Lixão)

Olá moradores do Bairro da Horta, poderiam responder esse questionário para uma pesquisa acadêmica?

1. Quanto tempo você mora no Bairro da Horta?  
Menos de 1 ano  
Entre 1 ano a 3 anos  
Entre 3 anos e 5 anos  
Entre 5 anos e 10 anos  
Mais de 10 anos
  
2. Por que você mora no Bairro da Horta?  
Já morava na região  
Trabalho perto  
As casas e os terrenos são mais baratos que na cidade  
Não consegui outra opção
  
3. Você acha que morar próximo ao lixão pode ser um risco à saúde?  
Sim

Não

4. Você sente alguns desses sintomas com frequência?  
Diarreia  
Enjoo  
Coceira no corpo  
Ardência nos olhos  
Problemas respiratórios  
Nenhum sintoma
5. Com que frequência você fica doente?  
Sempre  
Quase sempre  
Às vezes  
Raramente  
Nunca
6. Morar perto do lixão incomoda você? Qual o motivo?  
Mal cheiro  
Insetos e bichos  
Fumaça  
Discriminação  
Não incomoda
7. Qual desses bichos costuma aparecer na sua casa?  
Moscas e insetos  
Baratas  
Ratos  
Cobras  
Escorpiões
8. Como é o abastecimento de água na sua casa?  
Uso só a água da cisterna  
Uso só a água encanada da Embasa  
Uso água encanada da Embasa e da Cisterna  
Não tenho água encanada nem da Embasa e nem da Cisterna
9. Onde é lançado o esgoto da sua casa?  
Não sei  
No rio  
No mato  
Na rua  
Na caixa coletora
10. Você acha que a água e o solo próximo da comunidade pode estar contaminado pelo lixo?  
Sim  
Não

11. Você já percebeu algum problema na natureza por causa do lixão?

Sim  
Não

12. Quais os problemas na natureza você já percebeu?

Desmatamento  
Caldo preto do lixo  
Poluição do rio  
Fumaça do lixo  
Poluição do solo  
Não vejo problemas

13. Você gostaria que o lixão mudasse de lugar?

Sim  
Não

14. Qual sua fonte de renda?

Reciclagem  
Venda de verduras  
Trabalhador rural  
Trabalhador autônomo  
Aposentadoria

15. A comunidade já buscou melhoria para o bairro?

Reuniões com autoridades (prefeito/vereadores)  
Manifestações  
Denúncias a órgãos competentes  
Não foi feito nada