



USOS DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS CACHORROS E SUAS INTER-RELAÇÕES COM O ASSENTAMENTO RIO GRANDE, AMAZÔNIA ORIENTAL

Delony de Queiroz Ribeiro¹
Lucas Silva Carvalho²
Melina Fushimi³

RESUMO

A relação conflituosa entre a sociedade e a natureza surge das dinâmicas e conflitos territoriais-ambientais instigados pela lógica capitalista, que busca incessantemente pela acumulação de riquezas. Essa busca resulta em conflitos territoriais, disputas por recursos naturais, contendas políticas e uma corrida desenfreada pela industrialização, gerando impactos ambientais substanciais. Este trabalho tem como objetivo analisar as dinâmicas de usos da terra da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros e apresentar um relato de ação ambiental no assentamento Rio Grande, localizado nessa bacia. O trabalho foi realizado utilizando três etapas metodológicas: revisão bibliográfica, mapeamento cartográfico e trabalhos de campo. Na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, o uso e cobertura da terra é composto por Vegetação Secundária (43%), Área Urbanizada (30%), Solo Exposto (14%) - associado a áreas industriais e de mineração -, Vegetação de Manguezal (13%), conforme extraído da imagem de satélite Sentinel-2 de 2020. Os principais impactos ambientais na bacia hidrográfica, incluindo desmatamento, poluição, degradação do solo e da qualidade da água, são significativos devido ao crescimento urbano. A aproximação com o assentamento Rio Grande foi essencial para compreender as dinâmicas na bacia do rio dos Cachorros, especialmente na relação entre comunidades e ambiente. Na palestra na comunidade, abordaram-se temas como conscientização, sensibilização e mudanças comportamentais em relação ao ambiente, ressaltando a importância desses elementos. Em relação à urbanização e uso da terra, embora ocorram impactos ambientais inevitáveis, uma estratégia eficaz para mitigá-los é a implementação de iniciativas de Educação Ambiental.

Palavras-chave: Amazônia Oriental, Assentamento, Bacia Hidrográfica do rio dos Cachorros, Uso da Terra.

ABSTRACT

The conflictual relationship between society and nature arises from territorial-environmental dynamics and conflicts instigated by capitalist logic, which relentlessly pursues wealth accumulation. This pursuit

¹ Mestra em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço - Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, idelony@hotmail.com;

² Mestrando em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço – UEMA, lucascarvalho7@aluno.uema.br;

³ Professora Assistente da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Câmpus de Rio Claro, melina.fushimi@unesp.br.

results on territorial conflicts, disputes over natural resources, political disputes, and a frenzied race for industrialization, generating substantial environmental impacts. This study aims to analyze land use dynamics in the watershed of the river of Cachorros and present an environmental action report in the Rio Grande settlement located in this watershed. The work was conducted using three methodological steps: literature review, cartographic mapping, and fieldwork. In the river of Cachorros watershed, land use and cover consist of Secondary Vegetation (43%), Urbanized Area (30%), Exposed Soil (14%) - associated with industrial and mining areas -, Mangrove Vegetation (13%), as extracted from the 2020 Sentinel-2 satellite image. The primary environmental impacts in the watershed, including deforestation, pollution, soil degradation, and water quality, are significant due to urban growth. The approach to the Rio Grande settlement was essential to understand the dynamics in the river of Cachorros watershed, especially in the relationship between communities and the environment. The community lecture addressed topics such as awareness, sensitization, and behavioral changes related to the environment, emphasizing the importance of these elements. Regarding urbanization and land use, while inevitable environmental impacts occur, an effective strategy to mitigate them is the implementation of Environmental Education initiatives.

Keywords: Eastern Settlement, Settlement, Cachorros River Basin, Land Use.

INTRODUÇÃO

A relação conflituosa entre a sociedade e a natureza decorre das dinâmicas e tensões territoriais-ambientais geradas pela lógica capitalista na busca constante pela expansão e acumulação de riquezas, resulta em conflitos por territórios, apropriação de recursos naturais e conflitos políticos, bem como em uma busca desenfreada pela industrialização, causando impactos ambientais significativos.

Pode-se observar uma relação direta entre a lógica capitalista de expansão industrial e a degradação ambiental, resultando em conflitos e tensões territoriais-ambientais na bacia hidrográfica do rio do Cachorros, Amazônia Oriental. Dentro desse cenário, a Amazônia Maranhense é conhecida por abrigar uma variedade de ecossistemas únicos e uma rica biodiversidade.

Dentre as bacias hidrográficas de São Luís (Capital do Maranhão), a bacia hidrográfica do rio dos Cachorros foi uma das principais áreas da cidade a receber grandes projetos urbanos e industriais, cuja urbanização acelerada traz diversas consequências ao ambiente.

A bacia hidrográfica do rio dos Cachorros é estuarina, de padrão dendrítico de 5ª ordem, hierarquia de Strahler (ARAÚJO; TELES; LAGO, 2009), possui área de 64,37 km² e abrange diversas nascentes. Essa bacia é complexa e diversa, sendo composta por classes sociais que possuem interesses diversos, como comunidades tradicionais, polos industriais, atividades de mineração e pelas instalações da ALUMAR (Consórcio de Alumínio do Maranhão S.A), bem como pelo seu porto, que utilizam dos cursos d'água dessa bacia como meio de escoamento de material industrial e meio de transporte de materiais.



Em razão disso, este trabalho tem como objetivo analisar as dinâmicas de usos da terra da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros e apresentar um relato de ação ambiental no assentamento Rio Grande, localizado na bacia de estudo.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado utilizando três etapas metodológicas: levantamento bibliográfico, mapeamento cartográfico e trabalhos de campo. Na primeira etapa, o foco foi no levantamento e análise de materiais relacionados à temática, principalmente em acervos *on-line*.

A base cartográfica foi elaborada no *ArcGIS*[®], versão 10.2.2 da *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), licença EFL999703439. Para a construção do material cartográfico, optou-se pelas imagens *World Light Gray Canvas Base* (ESRI, 2020), *Sentinel-2* (ESA, 2020), *Maxar Technologies* (*Google Earth Pro*[®], 2020 e 2021).

Para o mapeamento de uso e cobertura da terra, escala 1:70.000, optou-se pela imagem *Sentinel-2* (ESA, 2020). Esse satélite é proveniente da Agência Espacial Europeia (ESA), as imagens dessa missão espacial são domínio público, bem como possuem uma resolução espacial de 10 metros.

Para este trabalho, a combinação das bandas escolhida foi a *Red B4*, *Green B3* e *Blue B2* (RBG), que corresponde a cor verdadeira, essa associação RGB retrata a imagem da mesma forma que os olhos humanos enxergam as cores, esse processo foi realizado por meio da ferramenta *Composite Bands do ArcGIS*[®] (ESRI).

O uso da terra foi realizado com a classificação supervisionada, por intermédio da classificação por Máxima Verossimilhança (MAXVER), utilizando a barra de ferramentas *Image Classification do ArcGIS*[®] (ESRI).

A partir desses processos, o uso e cobertura gerado contou com as seguintes categorias: Vegetação Secundária; Área Urbanizada; Solo Exposto, associado à área industrial e as áreas de mineração; e Vegetação de Manguezal.

Além das informações previamente citadas, a base de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2022) foi empregada para obter dados sobre os assentamentos na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros.

Por fim, foram realizados trabalhos de campo em 2021 e em 2022. Esses trabalhos de campos foram fundamentais para o reconhecimento da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, incluindo seus cursos d'água e nascentes, bem como para a compreensão das dinâmicas de usos

da terra e das tensões territoriais-ambientais resultantes das diferentes atividades humanas na área de estudo. Também durante o trabalho de campo, também foram realizadas ações de Educação Ambiental junto aos assentamentos, especialmente com o assentamento Rio Grande. Ademais, ocorreu a reambulação das informações de usos da terra mapeadas para entender o comportamento desses diferentes sujeitos sociais na bacia de estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A relação entre urbanização e uso da terra é fundamental para compreender como as áreas urbanas se desenvolvem e impactam o ambiente ao seu redor. O uso da terra pode ser considerado como “[...] uma série de operações desenvolvidas pelos homens, com a intenção de obter produtos e benefícios, através do uso dos recursos da terra” (BIE; LEEUWEN; ZUIDEMA, 1996 apud IBGE, 2006, p. 35). Esta definição destaca a abrangência das atividades humanas relacionadas à terra, evidenciando a diversidade de objetivos e resultados.

A interação entre o uso da terra e o geoprocessamento é essencial para a compreensão, gestão e monitoramento ambiental. O geoprocessamento permite uma análise detalhada do ambiente, sendo crucial para decisões informadas na administração do território e seus recursos.

Uma das maneiras de aplicar o geoprocessamento ao uso da terra é através de classificações, sendo a abordagem empregada neste estudo a classificação supervisionada. Na classificação supervisionada, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2006?, n.p), “[...] o usuário deve identificar na imagem uma área representativa de cada classe”, para poder realizar o processamento. Ainda segundo o INPE (2006?, n.p), “o MAXVER é o método de classificação que considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos”.

No que concerne ao processo de urbanização e ao uso da terra, a ocorrência de impactos ambientais é significativa. Conforme afirmado por Sánchez (2013), tais impactos oriundos de atividades humanas, afetam diretamente a saúde, segurança e bem-estar das populações. Uma estratégia eficaz para mitigar esses impactos é a implementação de ações centradas na Educação Ambiental.

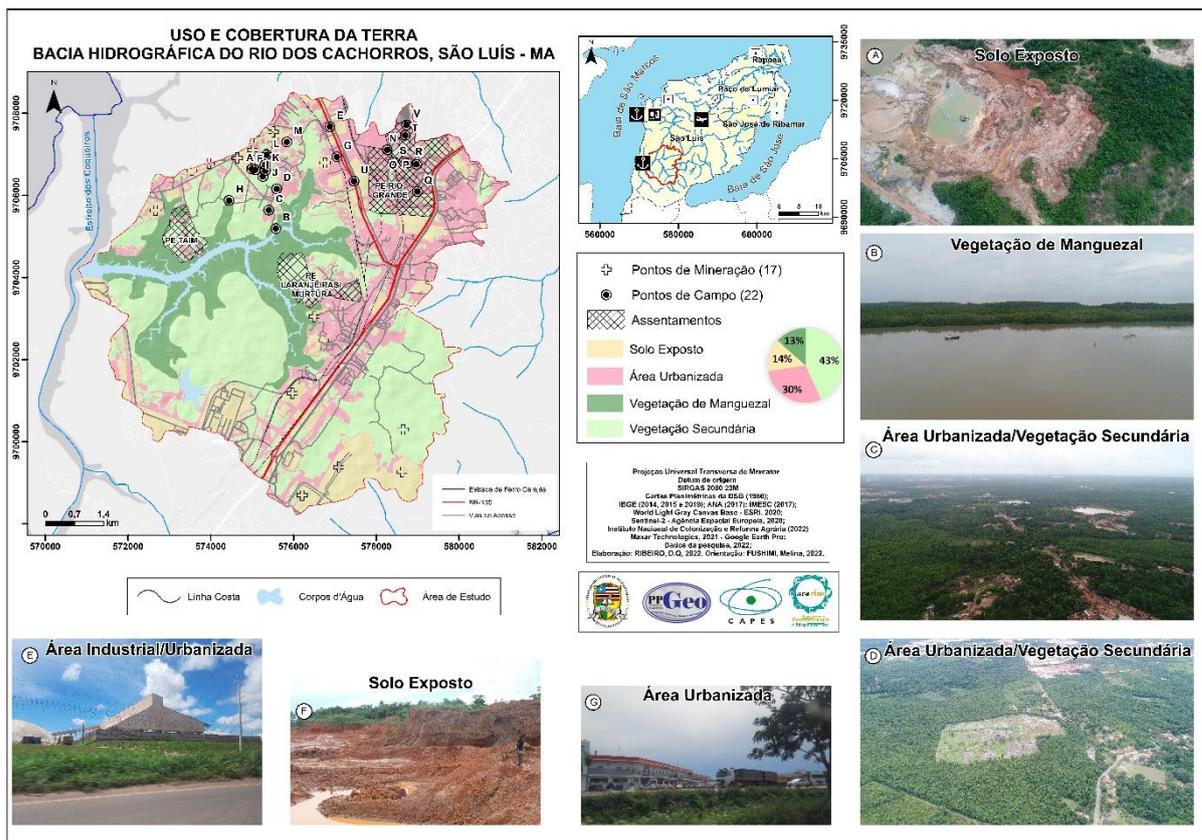
Uma estratégia eficaz para reduzir esses impactos é a implementação de ações direcionadas à Educação Ambiental. A relevância da Educação Ambiental destaca-se em aspectos como conscientização, sensibilização, mudança de comportamento e participação cidadã. Além disso, tanto a Educação Ambiental quanto a Geografia Escolar desempenham papéis fundamentais na conscientização da comunidade e na formulação de ações mitigadoras.

Segundo Castro e Santos (2012, p. 4), "[...] em meados dos anos 80 a região da bacia era predominantemente rural, com uma grande área verde e extenso manguezal." De acordo com os autores supracitados, “[...] as modificações do usos e ocupação da terra na bacia do rio dos Cachorros ocorreram de forma gradual e intensa nas três últimas décadas”.

No atual momento histórico, a urbanização e industrialização sobre a bacia está em expansão, sendo ocupada por diversas empresas, indústrias e grandes áreas de extração mineral e as áreas verdes estão sendo progressivamente pressionadas por esses grandes empreendimentos, por conseguinte, existem diversas áreas expostas aos agentes intempéricos em razão desses usos.

O uso e cobertura da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros é formado por: Vegetação Secundária (43%), Área Urbanizada (30%), Solo Exposto (14%), associado à área industrial e as áreas de mineração, Vegetação de Manguezal (13%), classes essas extraídas da imagem de satélite Sentinel-2 de 2020, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Mapa Uso e Cobertura da Terra da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, (2020), São Luís – MA



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).



De acordo com Moura (2015, p. 1), “quando as primeiras indústrias surgiram, os problemas ambientais eram de pequena dimensão [...]”, já na revolução industrial a fumaça era o símbolo do progresso. À vista disso, a preocupação com o ambiente começou a ganhar destaque somente a partir das últimas décadas, contudo ainda hoje a noção de desenvolvimento está frequentemente associada à atividade produtiva, mesmo que isso implique em consequências adversas para ambiente.

Nesse contexto, conseqüentemente na área de estudo existem conflitos de interesses relacionados ao uso da terra entre diferentes classes sociais, sendo especialmente evidente o conflito entre as comunidades e as grandes empresas. Segundo Ribeiro e Fushimi (2021, p. 1207), as comunidades que estão presentes na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, segundo o Mapa de Zoneamento Vigente – INCID (2014) são:

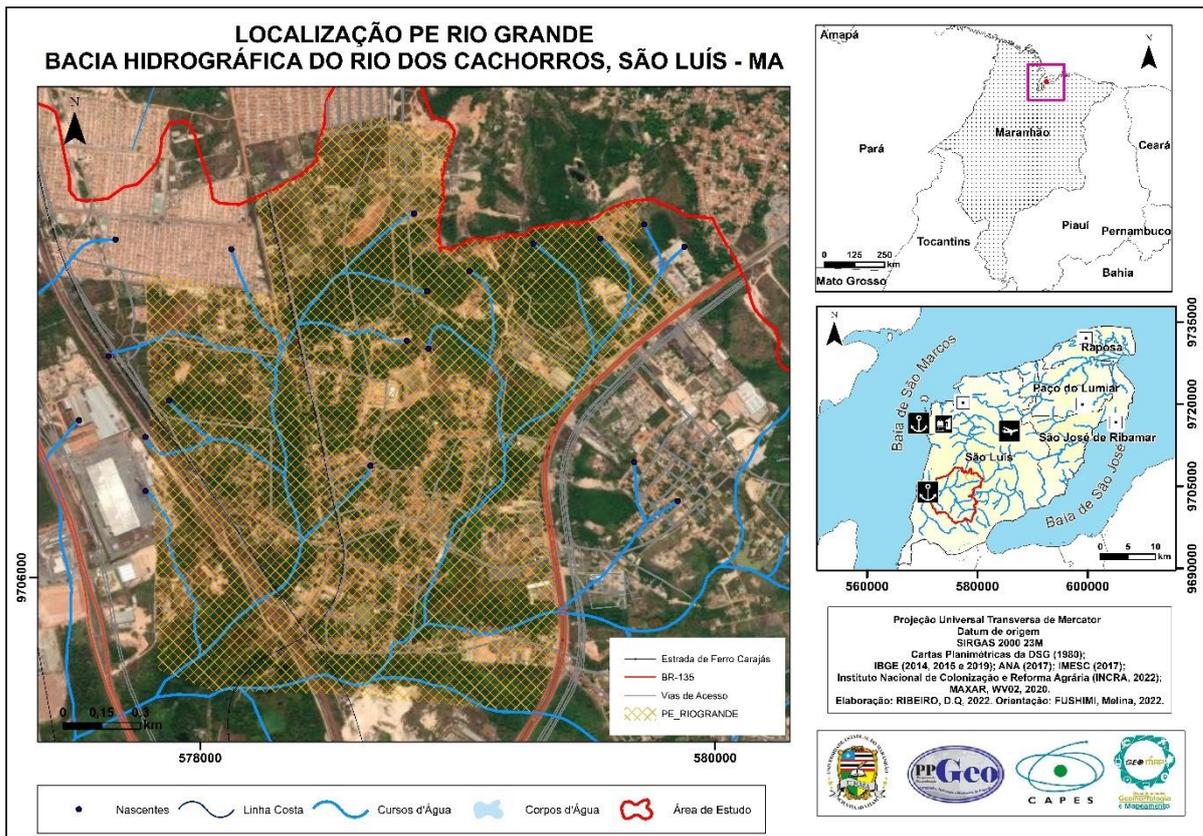
California, Iguara, Babilônia, Mangue Seco, Cabral Miranda, Penitenciária Agrícola, Usina, Areia Branca, Pedrinhas, Ananandiba, Sítio Grande, Murtura, Mata, Bacabalzinho, Rio Grande, Santo Antônio, Livramento, Santa Cruz, Tahim, Colier, Juçaral e Olaria.

Para mais, além das comunidades anteriormente citadas, existem três assentamentos registrados no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2022), que ocupam a bacia hidrográfica do rio dos Cachorros que são os Projeto de Assentamento Estadual (PE): PE Laranjeiras / Murtura, com área de 1,20 km², PE Rio Grande, com 3,21 km² e PE Taim, com 0,87 km².

Em fevereiro de 2022, durante trabalhos de campo, houve uma aproximação com o assentamento Rio Grande (Figura 2). Os moradores pediram ajuda para solucionar problemas ambientais, como o descarte incorreto de resíduos e o desmatamento realizado por alguns moradores, havendo conflitos internos na comunidade em relação ao cuidado com o ambiente. Além disso, os líderes do local apontaram a presença de esgoto nos corpos d'água oriundos de residenciais próximos. Também foi relatado que os moradores possuem pequenas plantações e desejam expandi-las como forma de sustento e proteção aos corpos d'água remanescentes, apesar da pressão dos grandes empreendimentos.



Figura 2. Mapa do Assentamento Rio Grande, bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, (2022), São Luís – MA



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

No momento seguinte a esses relatos, realizou-se uma palestra ambiental, como visto na Figura 3, com a comunidade, sobre a importância dos corpos d'água, a importância de realizar o descarte correto de resíduos, as consequências do desmatamento, a importância da vegetação, e a explicação sobre os processos erosivos presentes no assentamento.

Foi explicado à população do assentamento sobre a bacia hidrográfica em que estão inseridos, a bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, e um mapa de localização do assentamento foi disponibilizado, pois as pessoas desconheciam a bacia à qual pertenciam. Além disso, um panfleto com orientações básicas para cuidar do ambiente foi conversado e fornecido à população.



Figura 3. Palestra ambiental com o assentamento Rio Grande, bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, (2022), São Luís – MA



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

A interação com o assentamento Rio Grande foi fundamental para compreender as dinâmicas que ocorrem na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, especialmente a relação entre as comunidades e o ambiente.

Durante a visita, foram identificados vários pontos de descarte de resíduos sólidos, principalmente como garrafas plásticas e de vidros, bem como sacolas plásticas. Esses pontos de descarte foram encontrados na planície de maré do rio dos Cachorros e em compartimentos de relevo como planície fluvial, colinas esparsas, tabuleiros, além disso, notou-se que as áreas de solo exposto e dos processos erosivos são frequentemente usadas como pontos de descarte de resíduos sólidos e rejeitos, e muitas vezes as comunidades não percebem que estão contribuindo para a erosão do solo, por falta de acesso a informações.



Dessa forma, foi constatado que as populações mais carentes estão mais vulneráveis a impactos ambientais, em razão principalmente da limitação econômica e, em muitas ocasiões, da falta de informações sobre as questões ambientais. De acordo com estudos, “existe uma população que está mais vulnerável ao risco socioambiental e sua capacidade de resiliência é menor: a desprovida de capital” (CARDOSO; GUERRA; SILVA, 2020, p.14).

Além disso, foi constatado que os principais impactos ambientais observados na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, como desmatamento, poluição, degradação do solo, degradação da qualidade da água dos rios, são comuns no contexto de crescimento urbano, como notado na Figura 4.

Figura 4 – Impactos ambientais notados na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, (2022), São Luís – MA



Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Também se observou “[...] a diminuição da área rural, aumento da área urbana e multiplicação de classes industriais, principalmente relacionadas ao sistema portuário e com a mineração” (RIBEIRO, FUSHIMI, 2021, p.1216). Infelizmente, apesar da existência de formações vegetais na área, algumas delas foram substituídas pelo processo de urbanização de São Luís, por isso, sempre que houve contato com a população local da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, a importância da vegetação foi enfatizada, com o intuito de compartilhar conhecimento.

Também é importante destacar a importância da vegetação do sistema manguezal na bacia hidrográfica, pois esse ecossistema desempenha uma função vital de equilíbrio ambiental e serve



como berçário para diversas espécies. Além disso, é utilizado por algumas comunidades como fonte de sustento. Infelizmente, em muitas vezes a vegetação da área é removida por mineradoras e empresas instaladas na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, o que causa áreas expostas aos agentes intempéricos, acelerando os processos erosivos.

Para mais, Ribeiro e Fushimi (2021, p. 1216,), destacam essas características e a dinâmica da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros que “possui diversos agentes sociais, sobretudo o rural (comunidades), o urbano (uso residencial e serviços) e o industrial, além das áreas de proteção ambiental, e cada um desses grupos utiliza o solo de maneiras diferenciadas”.

O contato estabelecido com o assentamento Rio Grande revelou-se crucial para a compreensão das dinâmicas presentes na bacia hidrográfica do rio dos Cachorros. Essa experiência ressaltou a importância multifacetada da Educação Ambiental, abrangendo aspectos como conscientização, sensibilização e mudanças comportamentais nas comunidades locais. A interconexão harmoniosa desses elementos destaca a Educação Ambiental como uma ferramenta vital para fortalecer os laços entre as comunidades e o ambiente, impulsionando práticas mais adequadas para o ambiente e desempenhando um papel ativo na preservação dos ecossistemas locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no levantamento bibliográfico, mapeamento cartográfico e nos trabalhos de campo, constatou-se que a bacia hidrográfica rio dos Cachorros está passando por uma dinâmica em que de um lado está a população, e do outro lado estão os grandes empreendimentos, ou seja, a burguesia (pequena, média e grande), em contraste o proletário (classe trabalhadora), ocorrendo uma territorialização que não abrange todas as camadas sociais e as características e as limitações do ambiente.

Além disso, foram identificadas as classes de usos da terra na bacia, tais como: Solo Exposto, Área Urbanizada, Vegetação de Manguezal e Vegetação Secundária, e dos Corpos d'Água. Observou-se também a existência das comunidades locais e sua batalha pela proteção de suas terras diante do rápido processo de urbanização, bem como sua relação com o ambiente, principalmente do assentamento Rio Grande.

Por fim, no que diz respeito à urbanização e ao uso da terra, é significativa a ocorrência de impactos ambientais. Uma estratégia eficaz para mitigar esses impactos é a implementação de iniciativas direcionadas à educação ambiental.

ARAÚJO, Elienê Pontes de; TELES, Mércia Gabriely Linhares; LAGO, Willinielsen Jackieline Santos. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 14, 2009, **Anais [...]**, Natal, 4631-4638, 2009. Disponível em: <<http://mar.te.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.17.23.07.25/doc/4631-4638.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CARDOSO, C.; GUERRA, A. J. T; SILVA, M. S. Apresentação: Geografia e os riscos socioambientais. *In: CARDOSO, C.; SILVA, M. S.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). Geografia e os riscos socioambientais*. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020, p. 12-23.

CASTRO, T. C. S.; DOS SANTOS, F. R. B. Diagnóstico ambiental da atividade de extração mineral classe 2 na bacia hidrográfica do rio dos cachorros, São Luís-MA, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Paraíba, v. 6, n. 1, p. 67-76, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INSTITUTO DA CIDADE, PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO E RURAL (INCID). **Revisão da Legislação Urbanística de São Luís**. Disponível em: <<https://www.saoluis.ma.gov.br/incid/conteudo/1442>>. Acesso em: 01 mai. de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Disponível: <<https://www.gov.br/incra/pt-br>>. Acesso em: 01 mai.2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Classificação de Imagens**, 2006b. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/classific.html>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MOURA, Dalvino Jose de. **RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO**. 2015. Monografia -: Universidade Estadual de Goiás, Unidade Niquelândia, 2015. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/geografia/recuperacao-areas-degradadas-pela-mineracao.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

RIBEIRO, Delony de Queiroz; FUSHIMI, Melina. Documentos cartográficos como subsídio ao planejamento territorial e ambiental da bacia hidrográfica do rio dos Cachorros, São Luís – MA. **Revista Ciência Geográfica**, v. 25, n. 1, p. 1200-1217, 2021.

SÁNCHEZ, L.E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.