

ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA NA REGIÃO LESTE DE TERESINA: ESTUDO DE CASO DO BAIRRO JÓQUEI

INTEGRATED ENVIRONMENTAL ANALYSIS IN THE EAST REGION OF TERESINA: CASE STUDY OF THE JÓQUEI NEIGHBORHOOD

Francisco Wellington de Araujo Sousa

Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí - UFPI.

E-mail: wellingtongeo88@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2667-3206>

Emilson Oliveira dos Santos

Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí - UFPI.

E-mail: wellingtongeo88@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6262-8643>

Iracilde Maria de Moura Fé Lima

Doutora em Geografia. Professora Visitante do Curso de Geografia da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. E-mail: lindemberg@ufpi.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3936-180X>

RESUMO

Na ciência geográfica, os estudos integrados consistem em importantes metodologias de compreensão da paisagem, permitindo entender as inter-relações entre os fatores bióticos, abióticos e antrópicos. Nessa perspectiva, essa pesquisa tem como objetivo geral analisar o ambiente de um trecho amostral localizado no bairro Jóquei, em Teresina, a partir da abordagem integrada, considerando a relação dos elementos antrópicos e naturais. Para esta análise foi tomada como fundamentação teórico-metodológica a definição da Teoria Geral dos Sistemas, formulada por Bertalanffy e sua influência na Geografia. As etapas metodológicas constaram de pesquisa bibliográfica; realização de trabalhos de campo elaboração de mapas e perfis topográficos utilizando o programa QGIS e manipulação de ferramentas do programa *Google Earth Pro*. Como resultados da pesquisa, a área de estudo foi compartimentada em três Unidades Ambientais e quatro Subunidades, o que permitiu identificar diferentes níveis de pressão antrópica, vulnerabilidades ambientais e potencialidades socioambientais. Logo, a aplicação das concepções sistêmicas nessa pesquisa proporcionou uma análise integrada do ambiente, por meio da relação dos elementos biofísicos e antrópicos possibilitando a compreensão de que a ação humana modifica a natureza, causando nesta impactos tanto positivos quanto negativos.

Palavras-chave: Teoria Geral dos Sistemas; ambiente urbano; impactos ambientais.

ABSTRACT

In geographical science, integrated studies consist of important methodologies for understanding the landscape, allowing us to understand the interrelationships between biotic, abiotic, and anthropogenic factors. From this perspective, this research aims to analyze the environment of a sample area located in the Jóquei neighborhood, in Teresina, using an integrated approach, considering the relationship between anthropogenic and natural elements. For this analysis, the definition of General Systems Theory, formulated by Bertalanffy, and its influence on Geography were used as the theoretical and methodological foundation. The methodological steps consisted of bibliographic research; fieldwork; creation of maps and topographic profiles using the QGIS program and manipulation of tools in the *Google Earth Pro* program. As a result of the research, the study area was divided into three Environmental Units and four Subunits, which allowed the identification of different levels of anthropogenic pressure, environmental vulnerabilities, and socio-environmental potential. Therefore, the application of systemic concepts in this research provided an integrated analysis of the environment, through the relationship between biophysical and anthropogenic elements, enabling

the understanding that human action modifies nature, causing both positive and negative impacts.

Keywords: General Systems Theory; urban environment; environmental impacts.

INTRODUÇÃO

Por muito tempo os estudos geográficos foram marcados pela fragmentação entre os aspectos físico-naturais e sociais, o que caracterizou à ciência geográfica um homem desnaturalizado e uma natureza desumanizada. Pelo fato de a Geografia ser uma ciência social, é papel do geógrafo analisar o espaço geográfico, objetivando compreender a realidade a partir do resultado da interação entre a sociedade e a natureza.

Dessa forma, durante o século XX alguns geógrafos foram desenvolvendo conceitos e metodologias, como influência da Teoria Geral dos Sistemas (TGS) desenvolvida inicialmente por Ludwig von Bertalanffy (1973), que definiu um sistema como um “conjunto de elementos em interação”.

A TGS objetivava a unificação da ciência ultrapassando e propondo uma comunicação entre os variados ramos científicos e seus profissionais, permitindo ao físico se comunicar com o biólogo ou com o cientista social, pois, independente do escopo de cada ciência, problemas e concepções semelhantes surgem em campos amplamente diferentes.

Dessa forma, os sistemas se definem no seio da ciência, como um conjunto de partes integrantes e interdependentes que, conjuntamente formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função (Bertalanffy, 1973).

De acordo com Tricart (1977), sistema é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia, onde os fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos. Lima (2011) informa que a busca pela compreensão dos efeitos oriundos das relações mútuas entre os

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 2, p. 7-29, jul./dez. 2024.

diversos componentes das dinâmicas de fluxos de energia e matéria no meio ambiente e a criação do método analítico da Ecodinâmica por Tricart gerou uma nova forma de análise do meio ambiente.

Vicente e Perez Filho (2003) apontam vários tipos de contribuições da aplicação dos conceitos sistêmicos à Geografia e, através dela, para os estudos de ordem ambiental: a constituição de um método unificador para a Geografia; - a apreensão das estruturas da superfície terrestre de forma integrada; o aprimoramento de uma proposta de trabalho científico multidisciplinar; o desenvolvimento de técnicas e métodos estatísticos e cartográficos voltados à análise espacial; e o aprimoramento dos conceitos de gestão e planejamento territoriais sob uma perspectiva ambiental.

A partir da aplicação da TGS, os geógrafos Sochava (1963; 1977) e Bertrand (1972) introduziram na Geografia o conceito de Geossistema, o que mudou o pensamento que se tinha sobre o meio ambiente, propondo uma análise integrada da paisagem. Foi a partir de então que, na ciência geográfica o estudo da paisagem passou a ser analisado com foco na integração entre os elementos biofísicos e as atividades humanas.

Nessa perspectiva, a TGS de Bertalanffy e o Geossistema de Bertrand possibilitaram à ciência geográfica analisar o ambiente a partir da interação homem – natureza, provocando imensuráveis mudanças nas metodologias de análises do ambiente, proporcionando uma análise integrada neste/deste a partir do estudo relacional dos elementos naturais e antrópicos.

Diante desse contexto sobre a importância da geografia nos estudos do espaço geográfico, relacionando os aspectos naturais com antrópicos, este trabalho apresenta um estudo sobre o ambiente de uma área escolhida como uma amostra de um bairro de Teresina, localizado na região leste da capital do Piauí. Para tanto, aplicou-se como metodologia de análise a Teoria Geral dos Sistemas, visando a compreensão ampla e sistemática da realidade a partir das relações dos elementos naturais e elementos urbanos presentes neste bairro.

A escolha dessa área em específico é fruto de uma pesquisa de campo desenvolvida na disciplina “Análise Integrada do Ambiente”, ofertada pelo Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Nessa perspectiva, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar o ambiente do trecho localizado no bairro Jóquei, através de porções amostrais, com abordagem integrada, considerando a relação entre elementos antrópicos e naturais. Como objetivos específicos desse estudo encontram-se: seccionar a área em Unidades e Subunidades Ambientais para compreender de forma sistemática as características naturais e seu uso urbano na área de estudo, e apontar as vulnerabilidades traduzidas em impactos ambientais e as potencialidades das unidades e subunidades da área de estudo.

METODOLOGIA

A análise ambiental da área de estudo teve como fundamentação teórico-metodológica os princípios que norteiam a abordagem sistêmica, com base em uma reflexão sobre a TGS e sua influência na Geografia. O estudo se configura em uma abordagem qualitativa que, segundo Prodanov e Freitas (2013), tem o ambiente como fonte direta dos dados. Nesse tipo de abordagem, o pesquisador é o instrumento chave, pois “mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70).

Desta forma, partiu-se primeiramente de uma pesquisa bibliográfica, objetivando encontrar os suportes teóricos para coerência e significância à análise proposta. Foi feito levantamento de trabalhos em *sites*, artigos, livros, monografias, dissertações e teses sobre as temáticas de sistemas em geografia, geossistema e análise integrada do ambiente.

Após a pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a atividade de campo no mês de novembro de 2019. A observação *in loco* permitiu analisar a área

de estudo, sendo feitas anotações e registro fotográfico. Os materiais utilizados foram câmera fotográfica de celular, caderneta de anotações, um receptor *Global Position System* (GPS) e mapas do trecho de estudo.

Ressalta-se que em campo, além das anotações, também foram espacializados os pontos no GPS, para auxiliar na localização e diagnóstico do ambiente compreendido em todo o trecho de estudo. A etapa metodológica seguinte consistiu na construção do mapa da área de estudo, no seccionamento da área em 3 Unidades e 4 Subunidades ambientais; na espacialização dos pontos de coordenadas geográficas para suas localizações; e na construção dos perfis topográficos, sendo utilizados os softwares *Google Earth Pro* e o *QGIS* versão livre 2.18.

A etapa final do trabalho consistiu na análise integrada dos aspectos biofísicos e antrópicos, destacando as vulnerabilidades, traduzidas em impactos positivos e negativos, bem como as potencialidades das unidades e subunidades identificadas na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localização da área de estudo

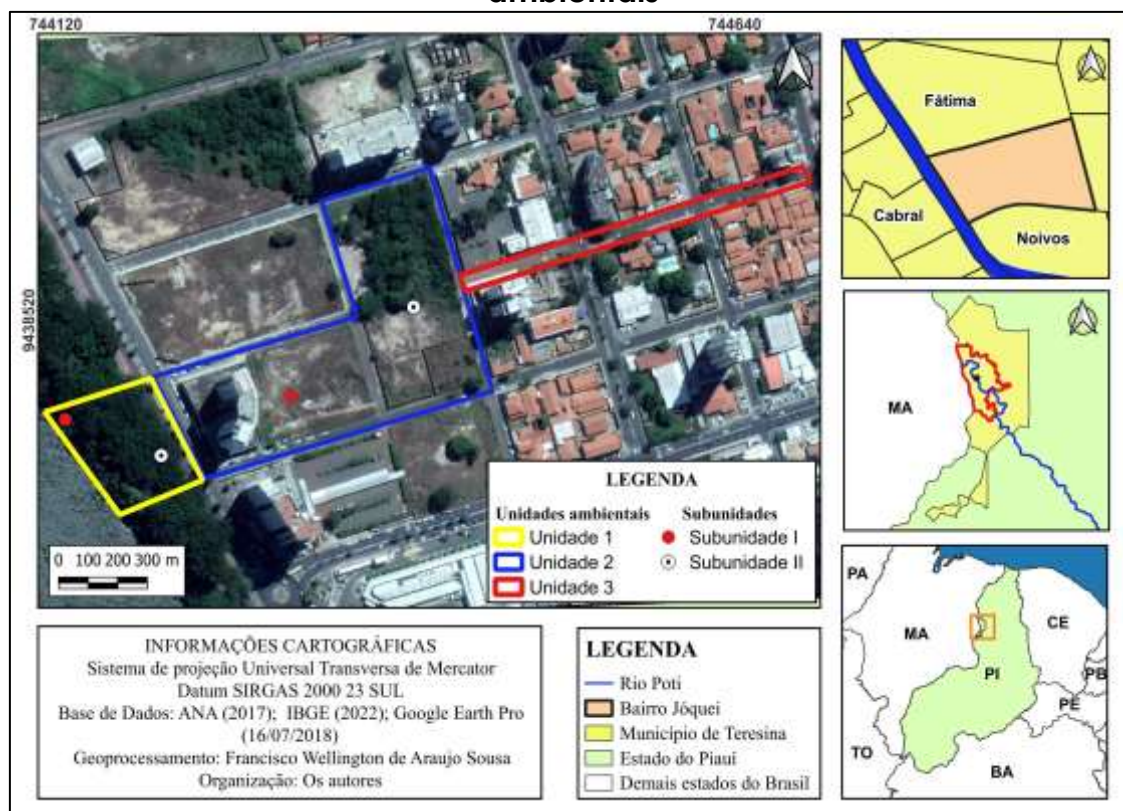
A área da presente pesquisa corresponde a uma porção do Bairro Jóquei, localizado na região leste de Teresina. Este bairro apresenta uma área de 1,60 km², limitando-se a oeste com o rio Poti, a Leste com o bairro São Cristóvão, ao Norte bairro de Fátima e Sul com o bairro Noivos. De acordo com o censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o bairro Jóquei apresentava até esse ano uma população de 5.967 habitantes, tendo como principais atividades econômicas a prestação de serviços (50%) e comércio (39%), contando com um total de 1.730 empresas (Teresina, 2016).

As amostras representativas dos ambientes deste bairro, estudadas neste trabalho e nomeadas como Unidades Ambientais, correspondem a

uma área de 0,038 km², representando 2,37% da área total do bairro. Correspondem a uma porção da margem direita do rio Poti, sentido Leste, destinada preferencialmente apenas para o lazer, e outra porção da área mais densamente construída, onde predominam o uso residencial de alto padrão socioeconômico.

Tomando como referência elementos urbanos, estes segmentos de área encontram entre as ruas Desembargador Manoel Castelo Branco (pelo lado direito, contornando terrenos murados) até a Rua das Orquídeas. Para isso, a área de estudo foi dividida em três unidades, e duas destas subdivididas em duas subunidades, levando em consideração elementos específicos, como o relevo e os elementos artificiais. A Figura 1 destaca a localização da área que foi estudada.

Figura 1 - Localização da área de estudo e das Unidades e Subunidades ambientais



Base de Dados – ANA (2017); IBGE (2022); Google Earth Pro (16 de julho de 2018).
 Organização: os autores (2024). Geoprocessamento: Francisco Wellington de A. Sousa (2024).

A análise desta área de estudo teve base na subdivisão do ambiente em três Unidades amostrais dos ambientes presentes neste bairro, sendo duas destas Unidades subdivididas em duas Subunidades, levando em consideração elementos do relevo e os elementos artificiais presentes neste bairro, tendo em vista sua elevada representatividade da área de estudo.

Aspectos Ambientais do Bairro Jóquei

Conforme Lima (2011), o relevo da área pesquisada é formado por Planícies e Terraços Fluviais. A autora utilizou como parâmetros para delimitação das unidades de relevo de Teresina a gênese e a morfologia do modelado, identificando como planícies e terraços fluviais as faixas de áreas que apresentam feições de acumulação decorrentes de processos fluviais, com altitudes que variam de 50 a 70 metros.

O substrato geológico do bairro é caracterizado pela Formação Pedra de Fogo. Essa Formação pertence ao Grupo Balsas, possuindo na sua constituição arenitos inferiores eólicos e arenitos superiores litorâneos, folhelhos e arenitos depositados em planície de maré, além de intercalações de calcários, silixitos e evaporitos (Brasil, 2006).

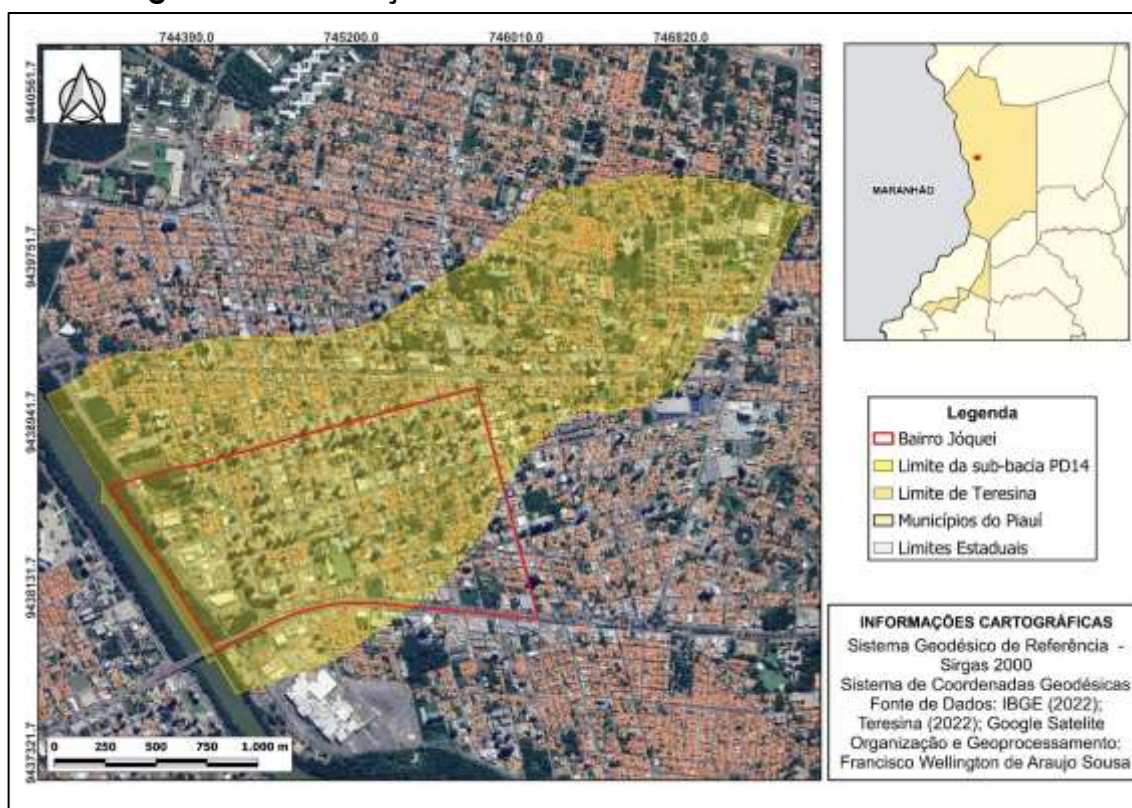
Com relação aos aspectos pedológicos, no bairro Jóquei destacam-se os Latossolos Amarelos Distróficos, caracterizados por minerais e homogêneos, ou seja, possuem pequena diferenciação entre os horizontes. Já as formações vegetais presente no ambiente deste bairro são: floresta subcaducifólia, apresentando-se como zona de transição (Meio-norte) com presença da Mata dos Cocais e vegetação de Cerrado (Embrapa, 2014; Nunes, 2017).

Com relação aos aspectos hidrográficos, a área de estudo localiza-se na margem direita do rio Poti. Na cidade, o referido rio encontra-se no seu baixo curso, apresentando curvas meândricas bem acentuadas até próximo à sua foz, com formação de bancos de areia laterais (Lima; Augustin, 2014). Destaque-se que, em todo o seu baixo curso, que continua a montante da zona urbana de Teresina, o rio Poti se caracteriza por:

frequentes trechos com afloramentos rochosos, alternados com depósitos aluviais compostos de seixos a areias, tornando-se mais finos em direção a jusante, observados nos períodos de baixas vazões. No município de Teresina os depósitos aluviais do leito diversificam-se formando também ilhas fluviais (Lima, Augustin, 2014, p. 8).

Ao considerar os aspectos hidrológicos de forma local, no contexto das sub-bacias da margem direita do rio Poti, o trecho do bairro Jóquei encontra-se inserido na sub-bacia PD14, conforme classificação de Lima (2016) (Figura 2). Com relação aos aspectos naturais dessa sub-bacia, ela possui uma área de 4,27 km² e apresenta um formato triangular, o que possibilita o favorecimento ao escoamento, e remete uma capacidade de erosão significativa (Lima, 2016). O bairro corresponde a 37,47% desta sub-bacia hidrográfica do rio Poti.

Figura 2 - Localização da sub-bacia PD14 e o trecho de estudo



Fonte: Google Earth. Imagem de 16 de julho de 2018. Organização e Geoprocessamento: Francisco Wellington de A. Sousa (2024).

Lima (2016), destaca que nessa sub-bacia, as inundações são frequentes em alguns pontos, devido a drenagem ser deficiente. A altitude fica entre 105m, a máxima e 45m a mínima, sendo que as cotas mais elevadas se encontram nas cabeceiras. Ainda conforme a autora, a sub-bacia PD14 possui um nível de susceptibilidade médio.

Análise Integrada das Unidade Ambientais 1, 2 e 3

Características da Unidade Ambiental 1

A Unidade ambiental 1 se localiza às margens do rio Poti, apresentando uma área de 4.132 m², correspondendo a uma faixa de área entre o leito do rio e o calçadão da avenida Raul Lopes. Ela se encontra dividida em duas Subunidades: a subunidade I, localiza-se entre leito de vazante até o dique marginal, inserida na planície de inundação. A subunidade II, compreende o trecho do dique marginal até o calçadão do Parque Ambiental Beira Rio, ao longo da avenida Raul Lopes.

Na Subunidade I foram marcados dois pontos de análise: o primeiro com coordenadas 5° 4'37.60" latitude Sul e 42°47'51.60" longitude Oeste; o segundo ponto possui como coordenadas 5° 4'37.90" latitude Sul e 42°47'52.20" longitude Oeste. Na segunda subunidade foi demarcado um ponto no GPS, com as seguintes coordenadas, 5° 4'37.90"S e 42°47'50.80"O.

Ao analisar os aspectos naturais da Unidade I, observou-se um alto índice de serrapilheira (Figura 3). Como se observa nas fotografias da Figura 3, a serrapilheira compreende uma camada que fica acima do solo, formada por restos de folhas, galhos, frutos e demais partes vegetais. Embora, para o senso comum, essa camada possa denotar inutilidade, estudos apontam para a sua relevância no que diz respeito à provisão de nutrientes, que podem retornar ao solo através da decomposição desses componentes caracterizando o ambiente da área.

Figura 3 - Mosaico de fotos destacando presença de serrapilheira



Fonte: Os autores (2018).

Outro aspecto desta primeira unidade, refere-se à cobertura vegetal, relacionado à dinâmica da vegetação. Ela se apresenta de forma densa, com variedade de plantas nativas, destacando-se o angico branco, além de plantas exóticas, como o bambu (Figura 4). Observa-se, ainda, que estas espécies vegetais de porte arbóreo apresentam copas entrelaçadas que permitem o sombreamento quase total da área.

Figura 4 - Fotografia destacando vegetação de porte arbóreo



Fonte: Os autores (2018).

O relevo local reflete influência direta do trabalho deposicional do rio Poti. Desse modo, a Unidade I compreende uma planície de inundação, alimentada pela deposição de sedimentos anualmente, quando há aumento da vazão do rio, no período chuvoso. A unidade apresenta pequena variação de altitude, em relação ao leito deste rio.

Do ponto de vista socioambiental, a Unidade I está inserida totalmente no Parque Ambiental Beira Rio. O parque caracteriza-se por um ambiente com trilhas para o ecoturismo e para a recreação, além de contar com áreas para a prática de atividades físicas. Além disso, pela sua cobertura vegetal conservada, o parque auxilia na amenização do microclima da área, principalmente ao considerar o entorno, devido a presença de edificações e outras ocupações urbanas.

A ação humana se faz presente nesta primeira unidade, artificializando o local e provocando impactos negativos, como os processos erosivos que são intensificados pela forma inadequada de uso e falta de conservação das trilhas, demarcadas na área. E estes processos localizados se repercutem tanto no desgaste das margens, podendo evoluir para o voçorocamento, como na ampliação do assoreamento do leito do rio Poti.

Outro impacto identificado na primeira Unidade, correspondeu ao lançamento de efluentes *in natura* no rio Poti (Figura 5). Esse despejo de esgoto nas águas do referido rio é decorrente da deficiência no sistema de esgotamento sanitário na cidade de Teresina, devido a capital não possuir um sistema de saneamento que atenda a pelo menos 60% dos efluentes provenientes das residências urbanas, principalmente neste trecho e à montante deste trecho estudado.

Figura 5 - Mosaico de fotos que mostram galerias de esgoto lançando efluentes no rio Poti



Fonte: Os autores (2018).

A intensidade deste impacto é considerada alta, trazendo como consequência maior a poluição do rio Poti, o que contribui para a eutrofização do rio, afetando a vida da fauna aquática e dos pescadores.

Com relação ao nível de poluição do rio Poti, a presença anual de aguapés (*Eichhornia crassipes*) das suas águas (Figura 6) se constitui uma indicação de poluição orgânica proveniente dos esgotos in natura que o rio recebe, conforme destacam os estudos e entrevistas de especialista, veiculadas nos meios de comunicação local. Estas constatações visuais e a identificação dos tipos de poluentes são confirmadas em estudos laboratoriais sobre a qualidade das águas do rio Poti no trecho urbano de Teresina, datados de diversos períodos (Oliveira, 2012).

Figura 6 - Mosaico de fotos que mostram os aguapés no leito do rio Poti



Fonte: Os autores (2018).

A presença da formação de voçorocas constitui outro impacto identificado na primeira unidade (Figura 7). A voçoroca compreende uma forma erosiva no relevo que tem relação com o escoamento das águas e se associa, principalmente, à natureza dos minerais que compõem os solos. No entanto, com a presença de atividades antrópicas, como, por exemplo, o desmatamento e o uso inadequado do solo, esse tipo de erosão se intensifica, tornando-se um impacto de alta intensidade, provocando a formação de cicatrizes ou sulcos nos solos a partir de 50cm de profundidade e, conseqüentemente, carreando os sedimentos retirados do solo para os leitos dos rios (Guerra *et al.*, 2020), no caso estudado: o rio Poti.

Figura 7 - Mosaico de fotos destacando a presença de voçoroca na Unidade 1



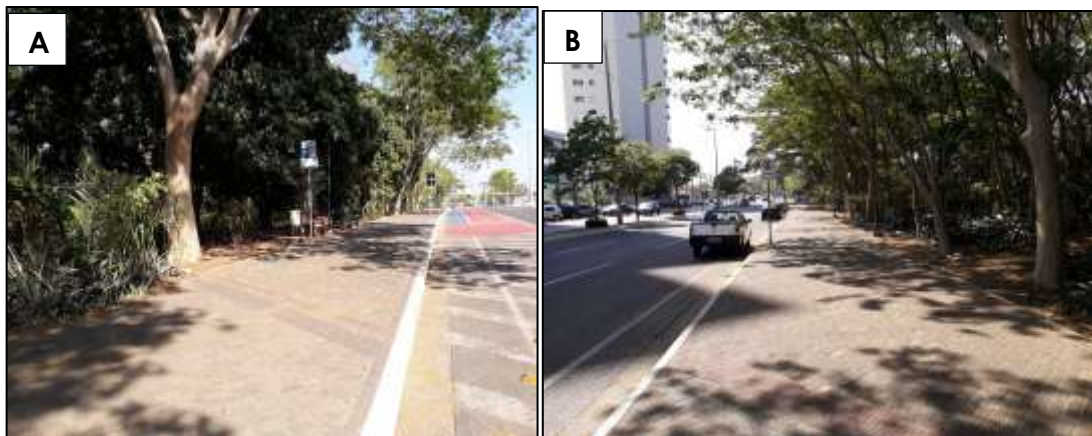
Fonte: os autores (2018).

Características da Unidade 2

Para a análise da segunda unidade, levou-se em consideração tanto o relevo quanto a ação humana, relacionado aos aspectos urbanos. Para isso, esta unidade foi dividida em duas: a subunidade I compreende o início da avenida Raul Lopes até a rua Marcos Parente, e a subunidade II se estende da rua Marcos Parente até a rua Demerval Lobão. Desse modo, foram marcados dois pontos nessa unidade: o primeiro com coordenadas 5° 4'34.78"S 42°47'50.06"O; o segundo ponto possui como coordenadas 5° 4'33.75"S 42°47'45.87"O.

A subunidade I hoje está completamente aterrada e impermeabilizada para a construção da avenida Raul Lopes, uma das principais vias de Teresina, presente na área que é bastante valorizada na cidade. Esta subunidade apresenta um grande calçadão que se configura em uma de suas potencialidades, por atrair diariamente pessoas do bairro e adjacências, para praticarem atividades físicas (Figura 8A), porém a presença humana além de modificar a paisagem (Figura 8B), também provoca inúmeros impactos como o descarte incorreto de resíduos sólidos que têm o seu destino o leito do rio.

Figura 8 - Mosaico de fotos apresentando os elementos da subunidade I



Em A: grande calçadão para atividades físicas; em B: o contraste da paisagem urbana devido a relação dos elementos naturais e artificiais.

Fonte: Os autores (2018).

Esta unidade fica localizada no terceiro quarteirão da rua Manoel Castelo Branco, perpassa pela avenida Ininga até o fim daquela. Para sua análise levou-se em consideração os elementos antrópicos presente na área sem deixar de compreender a relação do homem com a natureza.

Outro impacto que foi analisado corresponde ao desmatamento da vegetação, sendo um problema de alta intensidade, devido a retirada de espécies nativas da flora e da fauna. Além disso, com a ausência de cobertura vegetal, foi possível realizar o aterramento da área e a construção das vias de circulação. Desse modo, percebe-se uma compactação do solo

considerável, o que conseqüentemente possibilitou à área uma crescente impermeabilização (Figura 9).

Figura 9 - Mosaico de fotos destacando a falta de vegetação e cobertura asfáltica do solo



Fonte: Os autores (2018).

Nessa perspectiva, com a compactação dos terrenos, fatores do ciclo hidrológico como a infiltração e o escoamento superficial são comprometidos, afetando a recarga das águas subterrâneas. Nesse sentido, como problemas naturais que afetam essa unidade destacam-se as inundações, pois mesmo sendo um ambiente que está bastante artificializado, a área compreende um terraço inundável, quando há cheias excepcionais.

Essa característica é devido a drenagem que é deficiente na área, o que corrobora com os resultados apontados por Lima (2016), sobre as características da sub-bacia PD 14, principalmente relacionado as inundações que são frequentes no bairro, onde se localiza o trecho analisado para esse estudo.

Deve-se salientar que, devido à ausência de vegetação, a temperatura do ambiente fica maior, o que é facilitado pela concentração de vias asfaltadas que absorvem consideravelmente o calor. Além disso, os edifícios e outras construções que se localizam na área, também são fatores que garantem uma temperatura elevada no ambiente.

A subunidade II apresenta prédios residenciais e comerciais, além de vários terrenos desocupados; áreas propícias para a especulação urbana, que demonstram a valorização do bairro e o deixam ainda mais valorizado (Figura 10). A presença de resíduos sólidos ocorre paralelamente a existência de áreas ainda de mata nativa.

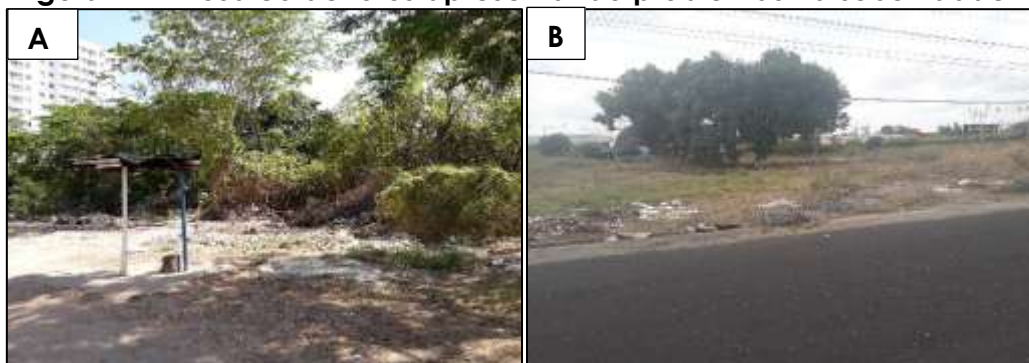
Figura 10 - Fotografia que mostra prédio comercial e terreno desocupado



Fonte: Os autores (2018).

Desse modo, a deposição de resíduos residenciais e de construção, e os terrenos não edificadas ou ocupados, constituem grandes impactos observados na subunidade II. A problemática do descarte inadequado de resíduos (Figura 11A), ocasiona uma poluição visual, além de ser um ambiente propício para a proliferação de animais transmissores de doenças. Os terrenos que não possuem construções, e que se encontram também abandonados (Figura 11B), constituem outros problemas urbanos, sendo áreas que facilitam a insegurança no local.

Figura 11 - Mosaico de fotos apresentando problemas na subunidade II



Em A descarte inadequado de resíduos; em B presença de terrenos abandonados.

Fonte: Os autores (2018).

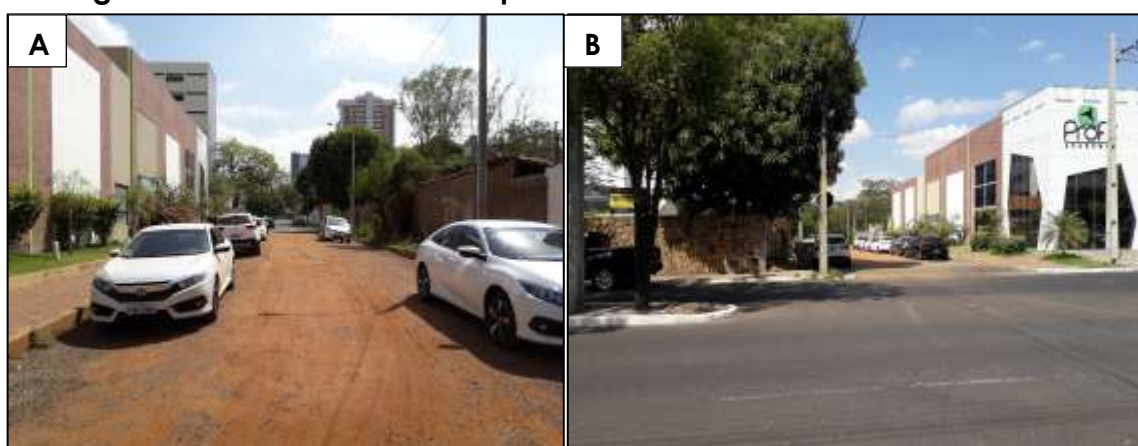
Características da Unidade 3

Esta unidade fica localizada no terceiro quarteirão da rua Manoel Castelo Branco, perpassa pela avenida Ininga até o fim daquela. Para sua análise levou-se em consideração os elementos antrópicos presente na área, sem deixar de compreender a relação do homem com a natureza.

Diferentemente das unidades anteriores, não foram delimitadas subunidades, pois percebeu-se que não houve mudanças do ponto de vista do relevo, e dos aspectos urbanos, permanecendo com características praticamente iguais em toda unidade. Nesse sentido, foram marcados nessa terceira unidade, mais dois pontos, o primeiro localiza-se nas coordenadas 5° 4'32.20"S 42°47'40.06"O; e o segundo ponto possui como coordenadas 5° 4'31.62"S 42°47'37.51"O.

Com as observações pode-se notar que a área é totalmente urbanizada, porém apresenta ruas sem calçamento (Figura 12A); conta com a presença de prédios comerciais e residenciais dividindo o espaço com terrenos ainda desocupados (Figura 12B). A vegetação na avenida Ininga é composta por espécies nativas e exóticas. Esta unidade fica localizada em uma área bastante valorizada e próxima de um dos três *shoppings center's* da capital.

Figura 12 - Mosaico de fotos apresentando os elementos da Unidade III



Em A: ruas sem calçamento; em B: prédios comerciais e casas residenciais.

Fonte: Os autores (2018).

Perfil Topográfico e Quadro Diagnóstico

Segundo o perfil topográfico elaborado no software *Google Earth*, a altitude no trecho de estudo, varia de 61m até 72m (Figura 13). A declividade com base nos estudos de Lima (2011), apoiado nas observações *in loco*, verificou-se que é caracterizado pela topografia de plano a suave ondulado. Desse modo, na Unidade I percebeu-se uma variação de altitude no próprio nível do terraço, essas variações topográficas têm relação com os processos erosivos. Assim, com base no perfil, a altitude da primeira unidade ficou entre 60 a 64 metros.

Figura 13 - Perfil Topográfico da área de estudo

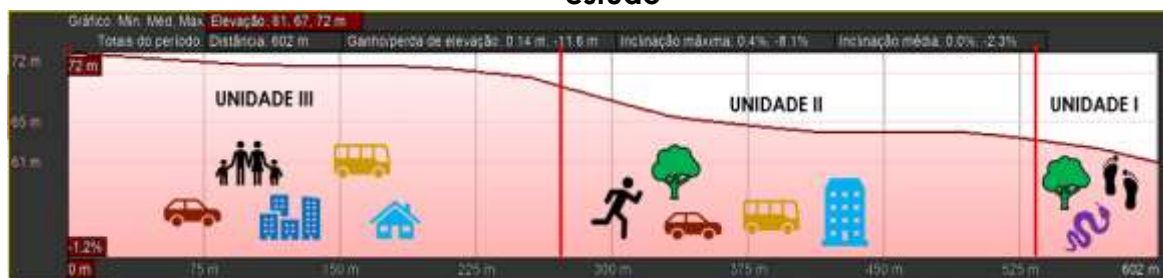


Fonte: *Google Earth Pro* (2018). Elaboração: Francisco Wellington de A. Sousa (2018).

Na Unidade II, a altitude ficou entre 63 e 69 m. Permaneceu-se constante na primeira subunidade, e houve uma elevação topográfica na subunidade II. Essa característica tem como influencia que, na subunidade I o relevo foi totalmente alterado para a construção das vias de circulação, principalmente. Na Unidade III, não houve tanta diferenciação da altitude, ficando de 69 a 72m.

Com base no perfil topográfico de cada unidade, foi realizado um esquema para explicar a ocupação do solo na área de estudo. A Figura 14 destaca de forma didática os principais usos, ao relacionar quais unidades possuem uma interferência antrópica maior, e quais possuem pouca alteração, com a prevalência dos elementos naturais.

Figura 14 - Perfil esquemático do uso nas unidades ambientais da área de estudo



Fonte: Google Earth Pro (2018). Elaboração: Francisco Wellington de A. Sousa (2018).

Com base na figura, observa-se que a unidade I caracteriza-se pelo uso antrópico de menor proporção, evidenciado apenas pelas trilhas e algumas interferências observadas deixadas pela população, como por exemplo, o lixo, e obras para o escoamento das águas pluviais. Os aspectos naturais predominam na área, com a presença de vegetação, da fauna, e a influência do rio Poti.

Já a unidade II, observa-se as atividades antrópicas se sobressaindo sobre os elementos naturais. A presença das vias de circulação, o calçamento, os prédios comerciais e residenciais, o fluxo de veículos, entre outros elementos. Portanto, o natural foi alterado quase por completo, no entanto, ainda há a presença de vegetação na unidade, e o solo que ainda não foi compactado, encontra-se exposto aos processos erosivos.

Já com relação à unidade III, a pressão antrópica é considerável, devido ao nível de ocupação residencial e comercial. Maior parte das ruas e avenidas encontram-se asfaltadas, e o número de edifícios comerciais e residenciais também é relevante, com um fluxo de veículos um pouco mais intenso. Desse modo, verifica-se que nessa unidade o adensamento populacional é maior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A natureza tem papel importante para a sobrevivência do planeta e de todas as espécies que nele habita. Preservá-la deve ser um dever de todas as

nações mundiais para que as gerações futuras possam usufruir dos recursos naturais e possam se desenvolver enquanto sociedade.

Dessa forma, devido as variadas formas que o homem interfere na dinâmica natural do planeta Terra, surge cada vez mais a necessidade de metodologias que levem em consideração as ações humanas apontando formas de minimizar os impactos ambientais a partir da compreensão sistemática da realidade.

Nesse contexto, a partir da análise ambiental realizada na área de estudo, isto se confirma, já que todas as unidades apresentam elementos naturais que devem ser preservados pela sociedade Teresinense. Logo, a aplicabilidade da metodologia baseada na teoria geral dos sistemas proporcionou uma análise integrada do ambiente por meio da relação dos ambientes naturais e antrópicos possibilitando a compreensão de que a ação humana modifica a natureza, causando nesta impactos tanto positivos quanto negativos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO da Universidade Federal do Piauí e ao Grupo de Pesquisa Geomorfologia, Análise Ambiental e Educação (GAEE), vinculado do CNPq/UFPI.

REFERÊNCIAS

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, [S. l.], n. 13, p. 1-27, 1972.

BRASIL. Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia. **Mapa Geológico do Estado do Piauí**. 2ª Versão. Teresina, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Solos do Nordeste**. Recife, 2014.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 2, p. 7-29, jul./dez. 2024.

FUINI, Lucas Labigalini. A abordagem sistêmica e a questão da dicotomia físico/social na ciência geografia. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 15, n. 1, Jan./Dez. 2011.

GUERRA, Antônio José Teixeira; JORGE, Maria Do Carmo Oliveira; RANGEL, L. A. ; BEZERRA, J. F. R. ; LOUREIRO, H. A. S. ; GARRITANO, F. N. Erosão dos Solos, diferentes abordagens e técnicas aplicadas em voçorocas e erosão em Trilhas. **William Morris Davis Revista de Geomorfologia**, [S. l.], v. 1, p. 75-117, 2020.

LIMA, Aline de Araújo. **Análise geossistêmica e gestão ambiental na cidade de Teresina – Piauí**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. O relevo de Teresina, PI: compartimentação e dinâmica atual. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 9., Goiânia, 2011. **Anais [...]**. Goiânia, 2011.

LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé; AUGUSTIN, Cristina Helena Ribeiro Rocha. Bacia hidrográfica do rio Poti: dinâmica e morfologia do canal principal no trecho do baixo curso. *In*: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 10., Manaus. **Anais [...]**. Manaus - AM, 2014.

NUNES, Hikaro Kayo de Brito. **Vulnerabilidade socioambiental dos setores censitários às margens do rio Poti no município de Teresina – Piauí**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017.

OLIVEIRA, Livânia Norberta. **Estudo da variabilidade sazonal da qualidade da água do rio Poti em Teresina e suas implicações na população local**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **Algumas noções e termos da Geografia Física**. Relatórios do instituto de Geografia da Sibéria e do Extremo Oriente. 3. ed. [S. l.], 1963. p. 53.

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.6, n. 2, p. 7-29, jul./dez. 2024.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **O estudo de geossistemas**. Métodos em questão, n.16, p. 01-51, 1977.

TERESINA. **Teresina perfil dos bairros: Jóquei**. Teresina: Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação, 2016. Disponível em: <http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2016/08/J%C3%93QUEI-2016.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

VICENTE, Luiz Eduardo; PEREZ FILHO, Archimedes. Abordagem Sistêmica e Geografia. **Geografia**, Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 323-344, set./dez. 2003.