



Qualidade ambiental e de vida urbana na Bacia da Grotinha Criminosa, Marabá/PA

Gustavo da Silva¹
Reinaldo Paul Pérez Machado²

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Campus Aquidauana, Curso de Geografia
gustavo.silva@ufms.br

²Universidade de São Paulo- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Departamento de Geografia
rpmgis@usp.br

Resumo: A proposta metodológica teve como objetivo analisar a qualidade ambiental e de vida urbana da bacia hidrográfica da Grotinha Criminosa, Marabá-PA, de forma objetiva, propondo elaborar carta de uso do solo urbano e as cartas dos indicadores ambientais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, pavimentação de vias, densidade demográfica, ocupação e inundação, analisando e discutindo os impactos ambientais ocasionados pela urbanização, com intuito de propor melhorias para essa qualidade ambiental e de vida urbana. Constatou-se no uso do solo urbano da bacia tem predominância de áreas residenciais e alguns setores com áreas comerciais, institucionais nas quais boas partes dessas regiões possuem abastecimento de água precário e inexistência de esgotamento sanitário. Na produção das cartas da qualidade ambiental e de vida urbana, estabeleceu-se os pesos atribuídos pelos técnicos dos órgãos municipais (Centro de Controle de Zoonoses e Companhia de Abastecimento do Pará), que nesse caso houve diferença em algumas cartas de qualidade ambiental e de vida urbana, porém, os indicadores ambientais do abastecimento de água e esgotamento sanitário tiveram pesos com maiores importância, mostrando a realidade dos setores, pois grande parte das quadras ficou entre as classes péssima, ruim e intermediária. Desta forma, para o aumento da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia hidrográfica da Grotinha Criminosa, deve ocorrer investimento no abastecimento de água e no esgotamento sanitário e concomitantemente na regularização das áreas de ocupação existente na bacia

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica urbana; Qualidade ambiental e de vida urbana; indicadores ambientais.

Environmental quality and urban life in the Grotinha Criminosa Basin, Marabá/PA

Abstract: The proposed methodological objective was to objectively analyze the environmental and urban quality of life in the Grotinha Criminosa watershed, Marabá, Pará. The proposal included developing an urban land use map and maps of environmental indicators such as water supply, sewage disposal, garbage collection, road paving, population density, occupation, and flooding. The study analyzed and discussed the environmental impacts of urbanization, with the aim of proposing improvements to this environmental and urban quality of life. The urban land use of the basin was found to be predominantly residential, with some sectors featuring commercial and institutional areas, with much of this region having precarious water supplies and no sewage disposal. When producing the environmental quality and urban life maps, the weights assigned by technicians from municipal agencies (the Zoonosis Control Center and the Pará Supply Company) were established. In this case, there were differences in some environmental quality and urban life maps. However, the environmental indicators for water supply and sewage were given greater weights, reflecting the realities of the sectors, as most blocks fell into the very bad, poor, and intermediate categories. Therefore, to improve the environmental quality and urban life of the Grotinha Criminosa watershed, investment in water supply and sewage systems is essential, along with the regularization of existing occupied areas within the basin.

Keywords: Urban Watershed; Environmental and urban life quality; Environmental Indicators.

1. Introdução

Segundo Bargos (2010), a urbanização começou a ganhar destaque no Brasil e no mundo, nas últimas décadas do século passado, através da compreensão dos aspectos do espaço urbano e de sua diversidade, associadas aos fatores físicos e territoriais das cidades e de seus habitantes, o que originou sérias preocupações com o planejamento e a gestão urbana.

Contudo, para Lima (2013), a maioria das cidades brasileiras não teve planejamento na sua formação e expansão. Isto, na verdade, é uma tendência cultural e temporal na formação das nossas cidades que certamente contribui para aumentar a diversidade social, econômica e cultural. Mas também, para evidenciar contradições do sistema capitalista que se apresentam sem nenhuma concepção da racionalidade ambiental, e por isto, altera o equilíbrio ecológico desses espaços.

Ainda, conforme Lima (2007), para a avaliação ambiental urbana alguns estudos e levantamentos, tais como: os aspectos gerais naturais e sociais, a caracterização física e a discussão histórica; os problemas ambientais da cidade; a urbanização e seus impactos, mostrando as transformações ocorridas pelo uso e a ocupação do solo, da paisagem, assim como, no entendimento dos processos naturais e sociais existente no cotidiano são importantes.

Sperandio (2006) afirma que os aspectos socioambientais do espaço urbano estão associados à qualidade ambiental e a qualidade de vida é mais ampla, ligada à qualidade do ambiente. E que os ambientes degradados contribuem para o desconforto e a má qualidade de vida. Já, os ambientes conservados determinam a melhor qualidade de vida para seus habitantes.

Segundo Ayach (2011, p. 26):

O conhecimento de indicadores e fatores objetivos na construção dos conceitos de qualidade ambiental e de qualidade de vida vem auxiliar de modo fundamental na detecção e análise dos problemas ambientais urbanos, subsidiando a elaboração de programas de educação e segurança ambientais, essenciais para uma gestão urbana participativa efetiva, com padrões mais conscientes para um aproveitamento racional dos recursos naturais.

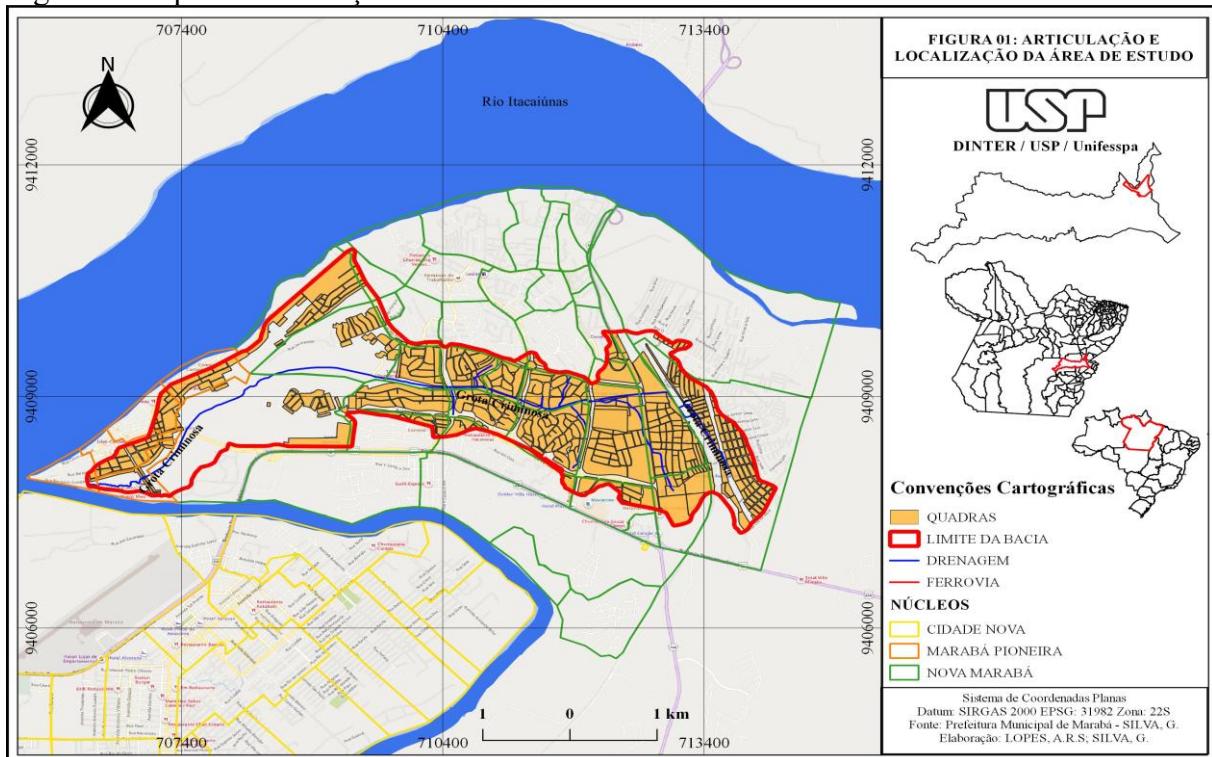
De acordo com Almeida (2008), o aumento do crescimento e da migração, na cidade de Marabá, ocorreu na década de 1960, no bairro Amapá, localizado no núcleo cidade nova e no núcleo São Felix, localizado ao lado do Rio Tocantins/Araguaia, entre a rodovia PA 070, com uma população de aproximadamente 10.800 habitantes na sede municipal.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo elaborar a qualidade ambiental e de vida da bacia hidrográfica da Grotinha Criminosa, atribuindo a discussão dos indicadores ambientais de forma objetiva trabalhando com os seguintes indicadores: abastecimento de água,

esgotamento sanitário, coleta de lixo, pavimentação das ruas, que sustentam os indicadores escolhidos, definindo a qualidade ambiental e de vida urbana da bacia, através dos pesos dos indicadores ambientais escolhidos pelos técnicos responsáveis pelos órgãos nas esferas municipal e estadual, na qual auxiliou no entendimento dos impactos ambientais urbanos existentes e propondo possíveis ações para melhorar essa qualidade.

A área de estudo selecionada compreende a Bacia Hidrográfica da Grotão Criminosa, localizada na área urbana de Marabá/PA, entre as coordenadas geográficas 5°21'40.10" S 5°19'49.98"S de latitude sul e 49°03'54.07" O e 49°08'06.01" O de longitude oeste, na região sudeste do Estado do Pará, Brasil, possuindo extensão territorial de aproximadamente 1.093 hectares (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



As bacias hidrográficas são elementos fundamentais para análise de estudos, planejamentos e gerenciamentos de áreas urbanas, pois através dessas unidades pode-se trabalhar diversos fatores importantes da dinâmica de ocupação e interações no espaço urbano; assim como, analisar a qualidade ambiental e a qualidade de vida das populações inseridas nessas unidades.

Becker (2002), a escolha da abordagem da bacia hidrográfica determina a noção de espaço nos padrões de ocupações e processos de cada unidade espacial que é fortemente

determinante e associada na posição absoluta das entidades nesse espaço, e na sua posição relativa a outras entidades.

Para Rocha (2008, p. 52), a análise do uso do solo urbano em bacias hidrográficas é marcada pela busca do entendimento e do desvendamento da forma urbana e, sua amplitude na condição socioambiental da bacia hidrográfica e do lugar.

Na classificação do uso do solo da cidade evidenciam-se as áreas que têm o seu uso mais intenso, ou seja, as áreas que possuem maior densidade construída por m², os tipos dessa atividade, e a determinação de seu padrão com variações entre baixo, médio e alto, nas suas construções; as características do uso residencial, comercial e industrial, auxiliam às diversas abordagens possíveis, e contribuem desta forma, para a realização das análises, dos diagnósticos e dos prognósticos Geoambiental e Socioambientais.

Numa extensa trajetória histórica, as diversas definições utilizadas por estudiosos, estão estruturadas na afirmativa de que a bacia hidrográfica constitui um conjunto de terrenos drenados pelo rio principal e seus afluentes, entretanto a delimitação constitui apenas um dos fatores a serem incluídos (Ferreira, 2005, p.08).

Já Hinata (2014), salienta que o termo bacia hidrográfica é utilizado em diversos estudos geográficos, sintetizando os elementos através de recorte espacial em cenários componentes da geomorfologia, dos solos, da vegetação, do clima, da hidrográfica, da geologia assim como nas relações das atividades antrópicas inter-relacionando e condicionando uns aos outros, descrevendo cada bacia e tornando-a única.

O processo de urbanização das cidades médias da Amazônia brasileira ocorreu de forma não planejada, devido as políticas públicas de expansão urbana que não solucionaram os problemas, como a falta de saneamento básico, saúde e rodovias, entre outros, existentes naquelas cidades.

Os processos de urbanização na sociedade mundial foram distintos e desiguais, devido aos modelos e período da industrialização, apresentando problemas ambientais urbanos no processo de urbanização e industrialização e ligados diretamente aos problemas sociais (Scheren, 2014).

As configurações espaciais das cidades sofrem mudança ao longo da história como no espaço, e que as suas especificidades são marcadas pelo tamanho, porém, por sua história, civilização e na sua localização regional ou mundial, contribuindo bastante nas suas estruturas internas, tornando-se organismos complexos, todavia, eficiente, processando matéria e energia, desenvolvendo capacidades econômicas, social e cultural, entretanto, com grandes problemas

como conflitos sociais, econômicos, políticos, religiosos, principalmente os impactos urbanos, contribuindo para as desigualdades existentes nos centros urbanos (Braga; Carvalho, 2004).

O processo de urbanização no Brasil veio acompanhado de enormes desafios para as cidades, de um lado, o rápido crescimento das cidades, surgindo grandes aglomerados urbanos como as metrópoles do sudeste do país, de outro, a capacidade de uso e ocupação do solo urbano pelos atores que compõem o processo de urbanização (Rocha, 2008, p.49).

As atividades humanas que prejudicam o meio são a impermeabilização do solo, os resíduos sólidos, o esgotamento sanitário, poluição do ar, solo e água, na qual degradam os espaços urbanos, contribuindo para o aumento dos impactos negativos e o meio ambiente acaba perdendo sua capacidade de suporte, (Benedito, 2015).

A qualidade ambiental, e de vida urbana está ligada a organização do espaço como um lote, uma quadra, um jardim do bairro ou um núcleo entre outros. O início ideal dessa produção e organização está no estabelecer e aplicar as diretrizes do parcelamento do solo, do código de obras; do código de posturas; do plano de saneamento básico e do plano diretor, ferramentas indispensáveis para começar o planejamento de uma cidade de forma adequada.

Com crescimento das cidades, as alterações no ambiente ocorreram, devido à apropriação dos recursos naturais pelo homem, através de retiradas da cobertura vegetal, transformando o espaço em construção de loteamentos, edificações, estradas, pontes, viadutos, entre outros, na qual muitas vezes sem nenhum planejamento, contribuindo para a degradação desses espaços, interferindo na qualidade de vida de seus habitantes, influenciando nos impactos ambientais negativos (Vasques, 2017).

Devido à falta de planejamento dos espaços urbanos, e concomitantemente a falta de um olhar para o ambiente como um todo, inserindo os aspectos, sociais, econômicos e principalmente os ambientais, as cidades tem provocado modificações profundas nas paisagens (Lima, 2013).

A qualidade ambiental é resultado das relações da sociedade com as características físicas (relevo, hidrografia, geologia, entre outros), mostrando na representação da espacialidade uma realidade multifacetada, contribuindo no valor simbólico e material, refletindo na desigualdade social de cada cidadão (Berto, 2008).

De acordo com Lima (2013, p. 69):

A análise da qualidade ambiental torna-se importante e depara-se com elementos que podem ser necessários para medidas que venham a ser incorporadas no planejamento, para diminuir os impactos da degradação ambiental, pois o controle e a melhoria da qualidade

ambiental, em muitos casos podem significar custos para as administrações públicas.

Segundo Lima (2007) na avaliação da qualidade de vida, o resultado dependerá do objeto da pesquisa, na qual podem ser utilizados diversos indicadores. Entretanto, muitos indicadores estão integrados a avaliação da qualidade de vida, e contidos com a qualidade ambiental, podendo ser indicador positivo ou negativo na avaliação dessa qualidade de vida.

Segundo Berto (2008) os indicadores ambientais e socioeconômicos são uma das maneiras de mensurar a qualidade ambiental urbana, auxiliando o desenvolvimento de políticas públicas. Esses indicadores devem cumprir seus objetivos ao contribuir para outras pesquisas chegarem aos resultados plausíveis.

O valor informativo especificado de um indicador através do conjunto de dados contribui na mensuração e no conhecimento da condição dos recursos naturais, possibilitando identificar os níveis de interferência quantitativa e qualitativa de um determinado recurso natural, auxiliando na orientação de processos decisórios de monitoramento (Silva, 2012).

Os indicadores do saneamento básico são elementos importantes na análise da qualidade ambiental, pois mostra a realidade dos impactos existentes referentes à inexistência do esgotamento sanitário, a falta de implantação de rede de drenagem, da organização da coleta de lixo e da carência do abastecimento de águas.

Na representação da paisagem urbana é fundamental a escolha de indicadores ambientais, pois os mesmos são, cada vez mais, fáceis de serem identificados. Entretanto, a compreensão do conceito qualidade ambiental e qualidade de vida, torna-se mais difícil, devido aos mesmos estarem associados à determinação de um padrão de escolha de indicador para realizar a análise (Lima, 2013).

No processo da avaliação ambiental, os principais problemas são as escolhas das variáveis ambientais como é a síntese e sua integração na determinação da quantificação dos impactos, pois a compreensão da flexibilidade adotada auxilia nos critérios para a seleção dessas variáveis será estabelecida como indicadores, através de seu grau de dependência e influência através destes parâmetros (Rufino, 2002).

2. Materiais e métodos

Para a elaboração da pesquisa foi necessário à utilização da base teórica e metodológica de autores que pesquisaram a bacia hidrográfica como unidade de estudo, planejamento e

gerenciamento na qualidade ambiental e de vida urbana e concomitantemente o geoprocessamento para análise espacial, as quais foram distribuídas da seguinte maneira:

A pesquisa bibliográfica compreendeu as discussões sobre os autores especializados, buscando o entendimento dos conceitos de planejamento e gerenciamento em bacias hidrográficas, paisagens urbanas; planejamentos de paisagens; urbanização e impactos ambientais; qualidade ambiental e de vida; indicadores e índices de qualidade ambiental, das leis municipais do município de Marabá; saneamento e saúde; da leishmaniose; dengue e contaminação das águas superficiais e subterrâneas; geoprocessamento; sistemas de informações geográficas e análise espacial.

Trabalho de campo: Trata-se da averiguação da ocupação urbana, do levantamento de dados primários e secundários; do reconhecimento da área de estudo para análise espacial da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia.

Laboratório: Processo de tabulação de dados e elaboração de tabelas, fluxograma; mapeamento das informações da bacia hidrográfica.

2.1 Uso dos indicadores e índices ambientais utilizando a proposta de Dias (2011), referente ao saneamento básico

Os indicadores escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa foram os que se adaptam a realidade local, e também, representam uma discussão mais detalhada da realidade do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo). Esses indicadores e suas equações no cálculo dos índices foram seguidos por conta da sugestão de Dias (2011) onde também foi acrescentada a densidade demográfica, a inundação e a ocupação ilegal que são fatores determinantes para estimar qualidade ambiental urbana da área (Tabela 1).

A composição dos indicadores, conforme a segunda coluna da Tabela 1, foi elaborada para a determinação dos índices parciais. Já os índices parciais são números que determinaram o estado do indicador avaliado, nos quais o zero representa a pior avaliação e 1 (um) representa a melhor avaliação. Os pesos (coluna 04) na definição final dos índices de qualidade ambiental urbana da bacia foram feitos de acordo com os modelos de Borja (1998), Rufino (2002), Braga et. al (2004).

Tabela 1: Esquema geral do sistema de indicadores propostos e os seus atributos.

Indicadores	Composição dos indicadores	Índices parciais	Peso dos Indicadores	IQAU
Abastecimento de água	Índice de Cobertura de rede (0-100%)	0 – 1	-	100
Esgotamento sanitário	Quantificação e classificação do modo de disposição dos esgotos por quadras	0 – 1	-	
Limpeza pública	Índice de cobertura dos serviços de coleta de lixo por quadras	0 – 1	-	
Pavimentação das ruas	Índice de pavimentação das quadras (0 – 100%)	0 -1	-	
Densidade Demográfica	Índice de densidade demográfica por quadras (0 – 100%)	0 -1	-	
Ocupação	Índice de ocupação por quadras (0 – 100%)	0 -1	-	
Inundação	Índice de inundação por quadras (0 – 100%)	0 – 1	-	

Fonte: Adaptado de Borja (1998), Braga (2004), Dias (2011), Silva (2018).

A proposta da equação (Eq.1) utilizada para o índice de qualidade ambiental e de vida urbana corresponde à soma dos indicadores ambientais, já multiplicados com os seus respectivos pesos, na qual:

Eq. (1)

$$IQAU = I_{abast} + I_{esgsanit} + I_{limpub} + I_{pav} + I_{densidemo} + I_{ocup} + I_{inundação}$$

Onde: IQAU: índice de qualidade ambiental urbana, I: Índice parcial, P: peso do respectivo índice parcial e a, b, c, d....: indicadores parciais. Desta forma, os índices de qualidade ambiental urbana da bacia foram determinados da seguinte maneira (Tabela 2).

Tabela 02: Proposta de classificação dos índices de qualidade ambiental urbana da bacia.

Classe de IQAU	Valor do IQAU	Nível de qualidade
A	85 – 100	Ótimo
B	65 – 85	Bom
C	50 – 65	Intermediário
D	25 – 50	Ruim
E	0 - 25	Péssimo

Fonte: Adaptado de Borja (1998), Rufino (2002) e Dias (2011).

3. Resultados e discussões

As discussões dos resultados finais estão distribuídas, de acordo com a proposta metodológica de análise de qualidade ambiental e de vida urbana da bacia hidrográfica Grotá

Criminosa, em cinco etapas distintas: no primeiro momento, a discussão abordou a caracterização do uso do solo urbano na bacia; no segundo, discutiram-se os indicadores ambientais, como: o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza pública, a pavimentação das vias, a densidade populacional, a ocupação e a inundação. Desse modo, a discussão foi estabelecida em:

3.1 Carta do uso do solo urbano

A construção da Carta do uso do solo do ano de 2017, na qual foram classificados os tipos de uso do solo na bacia, e depois agrupadas em classes para melhor entendimento da dinâmica de ocupação da área em estudo. Essa metodologia nos auxiliou na identificação do uso do solo das edificações e no modo de distribuição das categorias dos quatorze mil e trinta e seis lotes existentes.

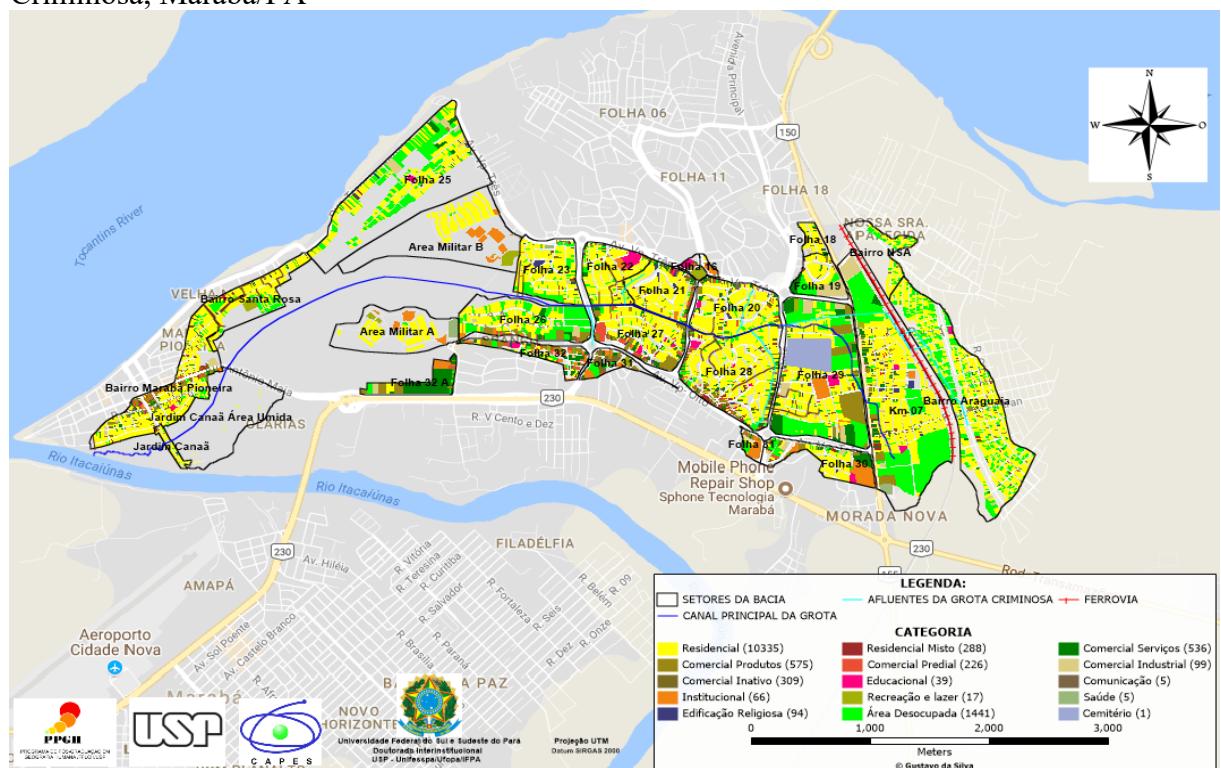
A carta foi construída com 15 categorias distintas, distribuídas da seguinte maneira: Residencial, Residencial Misto; Comercial de produtos; Comercial de Serviços; Comercial Predial; Comercial Industrial; Comercial Inativo; Comunicação; Cemitério; Educacional; Institucional; Recreação e Lazer; Saúde; Edificação Religiosa; Área Desocupada. Essas categorias estão distribuídas da seguinte maneira, na área de estudo (Figura 3).

A categoria Residencial está bem distribuída no perímetro da área de estudo, representando 73,63% do uso do solo urbano. Nela estão inseridas as habitações particulares ou edificações com características exclusivamente de lares, domicílio ou morada, tanto horizontal como vertical. Já o Residencial Misto, que compreende as habitações particulares ou edificações com características exclusivamente de lares, moradas, possui dois tipos de uso no mesmo lote, identificados na área de estudo como atividade comercial de restaurante e ou de bar e representa 2,05% do uso do solo da bacia (Figura 3).

A categoria Comercial de Serviços com, 3,81% do uso do solo urbano, foi agrupada nas classes escritórios de contabilidades, escritórios de advogacias; escritórios de garagens; garagens de caminhão; empresas transportadoras; tornearias; serralherias; sapatarias; produtoras de eventos; gráficas; consertos de refrigerações; lanternagens de veículos; chaveiros; afiações; fotocópias; funerárias; estacionamentos; empréstimos consignados; empresas de publicidades consultorias ambientais; construtoras; empresas de socorros de veículos; consertos de estofados; consertos de celulares; consertos de televisores; bicicletarias; sapatarias; pinturas em geral; montagens; restaurantes; conveniências; açougues; bares; padarias; pizzarias; açaís; lanchonetes; espetinhos; churrascarias; caldos de cana; sorveterias;

poupas de fruta; mecânica de carros; mecânicas de motos; funilarias e pinturas, lavas jatos; clínicas médicas; veterinárias e laboratórios de análises; salões de beleza e centros de estéticas; hotéis; borracharias e lotéricas, mostrando os diversos tipos de serviços existentes e contemplando as necessidades de atendimentos da comunidade da área de estudo (Figura 3).

Figura 3: Carta das categorias do uso do solo urbano na Bacia Hidrográfica da Grotinha Criminosa, Marabá/PA



Fonte: Prefeitura Municipal de Marabá/SDU/SEGFAZ e trabalho de campo- (2016, 2017 e 2018). Organizado: SILVA, G. (2018)

3.2 Qualidade ambiental e de vida urbana da Bacia Hidrográfica da Grotta Criminosa

A elaboração dos pesos dos indicadores (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, pavimentação das vias, ocupação, inundação e densidade demográfica) para realização da análise da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia hidrográfica da grota criminosa foi através da elaboração e aplicação do questionário e entrevista com os responsáveis técnicos dos setores municipais (centro de controle de zoonoses) e do órgão estadual a empresa COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará), na qual foram estabelecidos 7 (sete) pesos referente aos indicadores escolhidos e 1 (um) peso geral com a soma e a divisão desses indicadores, e que a soma dos 7 pesos teria que ser até 10 (dez), conforme a Tabela 3.

Tabela 3: Peso dos indicadores ambientais estabelecidos pelos técnicos responsáveis pelos setores públicos localizados na cidade de Marabá/PA.

INDICADORES	COSANPA	CENTRO DE ZOONOSSES
Abastecimento de água	3,5	2
Esgotamento sanitário	2,5	1,5
Coleta de lixo	1	3,5
Pavimentação asfáltica	1	1
Ocupação	1	1
Inundação	1	1
Densidade demográfica	-	-

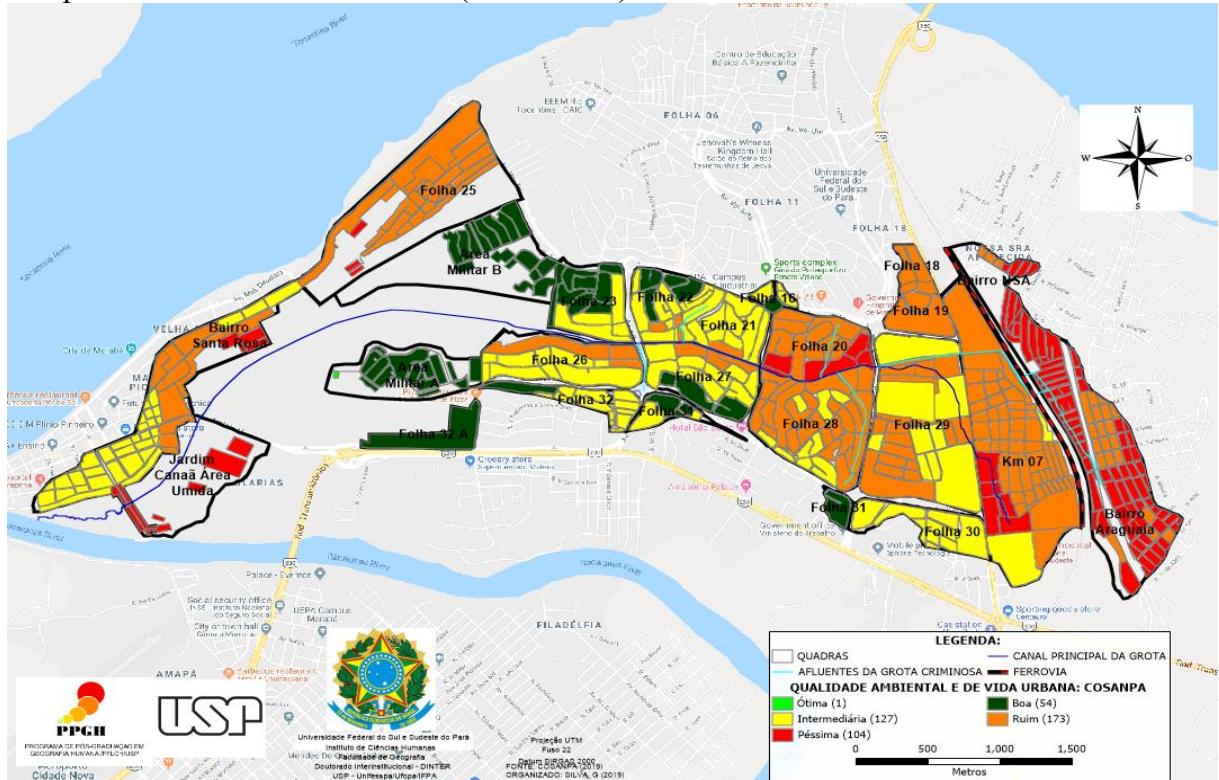
Vale ressaltar que ao indicador de densidade demográfica, os técnicos não atribuíram peso, pois as necessidades devem ser atendidas em qualquer setor, independentemente da quantidade de pessoas por metro quadrado. Desta forma, os resultados da qualidade ambiental e de vida urbana foram distribuídos em 2 (duas) cartas nas 459 quadras que compreende a área de estudo, com objetivo de equilibrar os pesos (Tabela 3).

3.3 Carta da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia referente ao peso dos indicadores estabelecidos pelo técnico da companhia de saneamento do Pará (COSANPA)

A escolha da análise dos indicadores da carta de qualidade ambiental e de vida urbana da bacia hidrográfica da grota criminosa através do questionário e entrevista do profissional da Companhia de Saneamento do Pará foi através dos seguintes critérios de pesos dos indicadores: os maiores pesos foram atribuídos para o abastecimento de água 3,5 (três e meio), para o esgotamento sanitário o peso 2,5 (dois e meio), e os menores foram o peso 1 (um) nos indicadores de coleta de lixo, pavimentação de vias, ocupação, inundação e na densidade demográfica não foi inserida peso. A qualidade péssima possui 104 ou 22,67% do total das quadras, sendo que essas estão nas áreas de ocupação como os bairros Nossa Senhora Aparecida “Coca Cola”, Araguaia “Fanta”, Jardim Canaã e Jardim Canaã área úmida e parte do Km 07 e folha 20 (Figura 4).

Esses setores não possuem abastecimento de água e esgotamento sanitário que no caso são indicadores com maiores pesos estabelecidos pelo técnico na qual contribui na péssima qualidade ambiental e de vida urbana desses bairros e Jardins. Ressalta que o Km 07 algumas residências e comércios que possuem ligação de água da empresa de saneamento do estado do Pará, porém, são poucas ligações de água para o número de residências no Km 07 e nenhuma ligação de esgotamento sanitário, na qual os mesmos são direcionados para o canal principal da bacia da grota criminosa.

Figura 4: Carta da qualidade ambiental e de vida urbana da Bacia Hidrográfica da Grotta Criminosa, Marabá/PA, referente ao peso dos indicadores estabelecidos pelo técnico da companhia de saneamento do Pará (COSANPA).



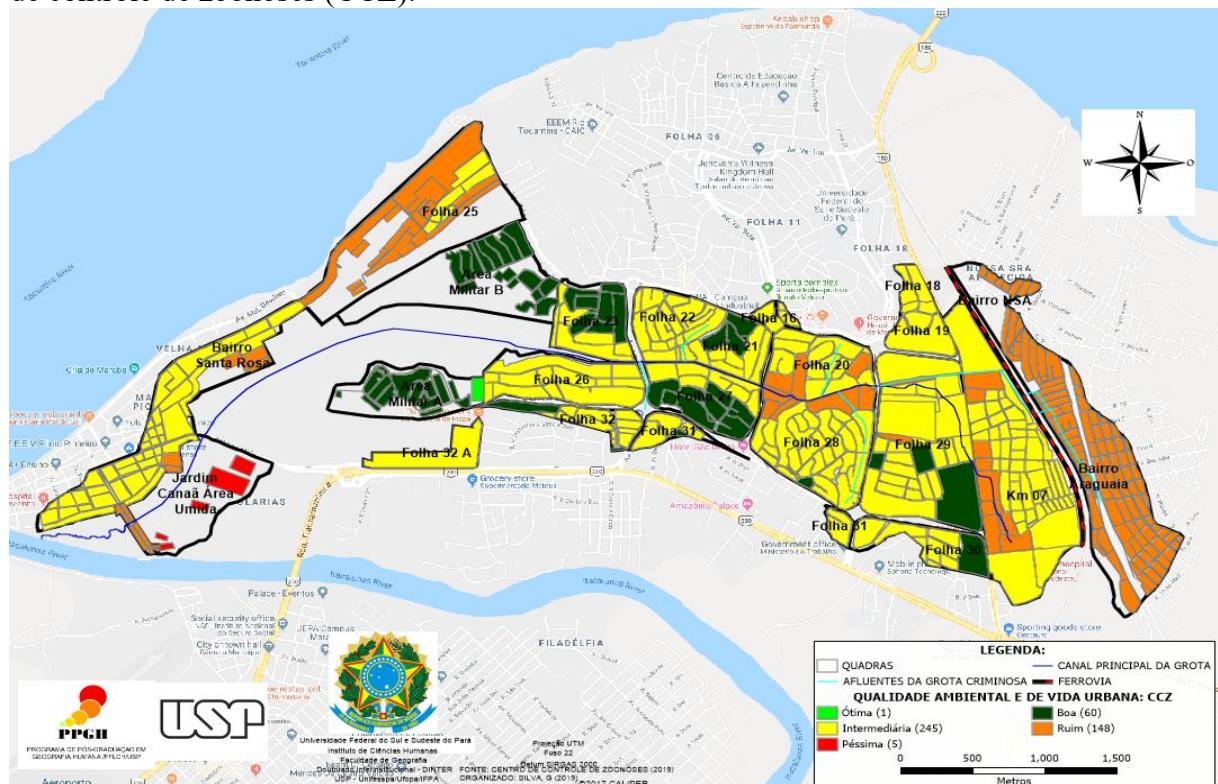
Fonte: COSANPA (2019). Organizado: SILVA, G. (2019)

A qualidade ruim contabiliza 173 ou 37,69% do total das quadras nas folhas 18, 19, 25 e parte das folhas 20, 21, 22, 26, 27, 28 quadras próxima do canal principal e nos bairros Km 7, figura 03 e Santa Rosa. A qualidade intermediária possui 127 ou 27,66% das quadras distribuídas e parte nas folhas 16, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, e parte da folha 20 e Km 07 e na Marabá Pioneira, sendo que nesses setores os indicadores pavimentação e coleta de lixo melhoraram, porém, existe a deficiência do abastecimento de água referente ao número de ligação e os números de residências e comércios em geral e a falta de esgotamento sanitário nesses setores, figura 03. A qualidade ambiental com a classe boa soma 54 quadras, totalizando 11,77% do total das quadras, compreendendo parte das folhas 16, 22, 23, 27, 29, 31, 32 e 32 A, área militar A e B, pois as mesmas possuem abastecimento de água, pavimentação de vias, coleta de lixo, não está inserida em área de ocupação, contribuindo desta forma para essa qualidade.

3.4 Carta da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia referente ao peso dos indicadores estabelecidos pelo técnico do Centro de Controle de Zoonoses

Os pesos dos indicadores estabelecidos pelo profissional da área do centro de controle de zoonoses foram 2 (dois) para abastecimento de água, 1,5 (um e meio) para o esgotamento sanitário, 3,5 (três e meio) para coleta de lixo e peso 1 (um) para pavimentação de vias, ocupação e inundação, sendo que na densidade demográfica não atribuiu peso.

Figura 05: Carta da qualidade ambiental e de vida urbana da Bacia Hidrográfica da Grotta Criminosa, Marabá/PA, referente ao peso dos indicadores estabelecidos pelo técnico do centro de controle de zoonoses (CCZ).



Fonte: CCZ (2019). Organizado: SJLVA, G. (2019)

A classe ótima da qualidade ambiental e de vida urbana compreende 01 ou 0,21% do total das quadras, sendo que as mesmas estão localizadas na vila militar A. A classe boa possui 60 quadras ou 13,08% do total das quadras, compreendendo parte das folhas 16, 17, 21, 23, 27, 29, 29, 30 e a área militar A e B. A classe intermediária possui 245 ou 53,38% das quadras, compreendendo parte das folhas 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, e 100% das folhas 18, 19 e 32A. A classe ruim contabiliza 148 ou 32,25% do total das quadras, compreendendo parte das folhas 20, 25, Km 07, bairro Santa Rosa e 100% dos bairros Nossa Senhora Aparecida “Coca Cola” e Araguaia “Fanta” e a classe péssima 05 quadras ou 1,08% do total das quadras localizadas no Jardim Canaã área úmida (Figuras 5 e 6).

Figura 6: Imagem A, B e C, localizada no Jardim Canaã, com saneamento básico precário.



Fonte: Pesquisa de campo. Autor: SILVA, G, abril de 2019.

4. Conclusões

A qualidade ambiental e de vida urbana da bacia hidrográfica da grota criminosa foi definida através da discussão objetiva dos seus indicadores ambientais, utilizando algumas informações sobre o saneamento básico como abastecimento de água, rede de esgoto, coleta de lixo e concomitantemente a pavimentação das vias, o uso do solo urbano do ano de 2017, para entender a dinâmica da estrutura da malha urbana e os seus impactos ambientais ocasionados pela urbanização.

Os pesos dos indicadores estabelecidos pelos técnicos responsáveis pelos setores da Companhia de Saneamento do Pará e Centro de Controle de Zoonoses, mostraram a situação da qualidade ambiental e de vida urbana da área de estudo, na qual os indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário foram os maiores pesos atribuídos pelos técnicos, mostrando a importância dos mesmos, destacando também a coleta de lixo com peso de relevância para alguns técnicos. Ressalta-se que na área de estudo uma porcentagem baixa de ligação de água da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) nos setores, a inexistência do esgotamento sanitário em toda área da bacia, contribuindo dessa forma para o baixo índice de qualidade ambiental e de vida urbana.

A coleta de lixo melhorou em todos os setores da bacia, ficando algumas áreas próximas do canal principal sem atendimento, devido ao difícil acesso dessas áreas. Já em relação a pavimentação das vias, constatou-se avanços nas folhas 23, 27, 28 e Km 07, contribuindo para o aumento do índice de qualidade ambiental e de vida urbana. As inundações estão inseridas em algumas áreas nas folhas 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, bairros Km 7 e Araguaia “Fanta”, isso

ocorre devido à proximidade das residências no canal principal e de seus afluentes, sendo áreas de preservação permanente, na qual o processo de implantação do núcleo Nova Marabá não seguiu o planejamento estabelecido no projeto original. Isso ocorre também com as ocupações como os bairros Km 7, Nossa Senhora Aparecida “Coca Cola”, Araguaia “Fanta” e a folha 25, são áreas que não possuem abastecimento de água e esgotamento sanitário, na qual contribui para a péssima e ruim qualidade ambiental e de vida urbana.

Os pesos de indicadores para análise da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia, utilizando a avaliação dos técnicos responsáveis pelos setores estratégicos dos órgãos municipal e estadual da cidade de Marabá/PA para estabelecer os pesos desses indicadores contribuiu para o entendimento dessa qualidade ambiental e de vida urbana, pois os pesos atribuídos pelos técnicos referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo ficaram praticamente com pesos iguais, não fugindo da realidade da localidade e de uma parte considerável dos municípios do estado do Pará.

Para a melhoria da qualidade ambiental e de vida urbana da bacia é preciso estabelecer prioridades nas políticas públicas de investimento no saneamento básico, principalmente em relação ao abastecimento de água e no esgotamento sanitário, acelerar o processo de compra das áreas de ocupações, pois são áreas que precisam de maior investimento no saneamento básico, melhorar as drenagens existentes dentro da área de estudo, pois a mesma é precária, melhorar em alguns setores a pavimentação das vias, pois ainda existem alguns setores com essa deficiência, e que essas vertentes são importantes para diminuir as desigualdades ambientais estabelecidas na área de estudo e na cidade de Marabá.

Referências

- ALMEIDA, J. J. **A cidade de Marabá sob o impacto dos projetos governamentais.** 2008. 273 f. Dissertação (Mestrado em História Econômica) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- AYACH, L. R. **As condições socioeconômicas, o saneamento básico e a qualidade de água subterrânea em Anastácio (MS): aspectos relacionados à percepção ambiental.** 2011. 224 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.
- BECKER, F. G. Aplicações de sistemas de informações geográficas em ecologia e manejo de bacias hidrográficas. In SCHIAVETTI, A.; CAMARGO A. F. M. (ed.). **Conceitos de bacias hidrográficas:** teorias aplicações. Ilhéus, Ba: Editus, 2002. p. 91-110.

BENEDITO, C. **Urbanização e recursos hídricos:** vulnerabilidade socioambiental na bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim na cidade de Piracicaba/SP. 2011. 142 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

BERTO, V. Z. **Análise da qualidade ambiental urbana na cidade de Ponta Grossa (PR):** avaliação de algumas propostas metodológicas. 2008. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Faculdade de Geografia, Ponta Grossa, 2008.

BORJA, P. C. Metodologia para a avaliação da qualidade ambiental urbana em nível local. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26., 1998, Lima. **Anais** [...]. Lima, 1998.

BRAGA, R; CARVALHO, P. F. Cidade: Espaço da cidadania. In: GIOMETTI, A. B. R.; BRAGA, R. (org.). **Pedagogia cidadã: Cadernos de formação: Ensino de Geografia.** p. 105-120. São Paulo: UNESP-Propp, 2004.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A. P.; DUARTE, G. S.; SOUSA. J. C. Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. **Nova Economia.** Belo Horizonte, v. 14, n.3, p.11-33, set. 2004.

DIAS, F. A. **Caracterização e análise da qualidade ambiental urbana da bacia hidrográfica do ribeirão do Lipa, Cuiabá/MT.** 2001, 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2001.

FERREIRA, S. L. S. **Diagnóstico socioambiental da bacia hidrográfica do ribeirão dos Padilhas:** o processo de ocupação do loteamento bairro novo, sítio cerrado, Curitiba/PR. 2005. 133f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

HINATA, S. S. **Qualidade da água associada ao cultivo de banana na sub-bacia hidrográfica do rio das pacas/RS.** 2014. 155f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

LIMA, V. **Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP.** 2007. 148 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007.

LIMA, V. **A sociedade e a natureza na paisagem urbana:** análise de indicadores para avaliar a qualidade ambiental. 2013, 358 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2013.

ROCHA, A. A. **Análise socioambiental da bacia do rio Verruga e os processos da urbanização de Vitória da Conquista/BA.** 2008. 179 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2008.

RUFINO, R. C. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais.** 2002, 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SCHEREN, R. S. **Urbanização na planície de inundação do rio Gravataí/RS.** 2014, 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SILVA, L. M. **Indicadores ambientais e a gestão de bacias hidrográficas de economia agrícola:** diagnóstico e reflexões sobre o caso da bacia do Rio Preto, noroeste de Minas Gerais. 2012. 249 f. Tese (Doutorado em Análise Ambiental) – Universidade Federal de Minas Gerais, Uberlândia, 2012.

SPERANDIO, T. M. **Qualidade ambiental e de vida humana:** As alterações socioambientais e a difusão da dengue em Piracicaba/SP. 2006. 185f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

VASQUES, E. R. **Qualidade ambiental urbana do Distrito da Liberdade município de São Paulo.** 2017. 166 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.