



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
FACULDADE DE GEOGRAFIA

SAMUEL PÃOSINHO SAMPAIO

**ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA. UMA ANÁLISE
SÓCIO AMBIENTAL DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CURSO
PRINCIPAL DA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA URBANA DA GROTA
CRIMINOSA DE MARABÁ/PA.**

MARABÁ – 2015

SAMUEL PÃOSINHO SAMPAIO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA. UMA ANÁLISE SÓCIO AMBIENTAL DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CURSO PRINCIPAL DA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA URBANA DA GROTA CRIMINOSA DE MARABÁ/PA.

Este trabalho de conclusão de curso será apresentado à faculdade de Geografia como requisito para a obtenção do grau de Bacharel e de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Orientador: prof. Ms. Gustavo da Silva

Marabá

2015

SAMUEL PÃOSINHO SAMPAIO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA. UMA ANÁLISE SÓCIO AMBIENTAL DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CURSO PRINCIPAL DA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA URBANA DA GROTA CRIMINOSA DE MARABÁ/PA.

Este trabalho de conclusão de curso será apresentado a faculdade de Geografia como requisito para a obtenção do grau de Bacharel e de Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Orientador: professor Ms. Gustavo da Silva

BANCA EXAMINADORA

Professor Msc: Gustavo da Silva
Orientador - Unifesspa

Professor Msc: Marcelo Gaudêncio Brito Pureza
Avaliador – Unifesspa

Professora Msc: Vânia Carla Dias Martins
Avaliadora – Unifesspa

Marabá
2015

À minha esposa Aparecida Paixão Sampaio a minha filha; Sarah Habgail Paixão Sampaio. Aos meus pais: Valderico Sampaio, e Maria Marta Pãosinho Sampaio. Aos professores do curso de Geografia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará; e em especial ao meu orientador, professor Gustavo da Silva.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de ter nascido vivo; e de conservar-me com vida e saúde. Agradeço também a minha família: Aparecida Paixão Sampaio, e Sarah Abigail Paixão Sampaio, por ter me apoiado e me entendido nos momentos ausentes. Bem como aos meus pais: Valderico Sampaio e Maria Marta Pãosinho Sampaio, por terem cuidado de mim e me ensinado a caminhar por caminhos corretos. Agradeço também aos professores do curso de Geografia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, por terem me orientado com muita dedicação durante estes cinco anos de curso.

“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria, e o conhecimento do Santo é prudência”.

Provérbios 9.10

RESUMO

Devido à pouca obediência à regulamentação urbana, relacionada ao plano diretor municipal, e aos condicionantes legais de âmbito federal; assim como às normas específicas de loteamentos, ocupação irregular das APP (área de preservação permanente), e nascentes de cursos de água, o crescimento urbano da cidade de Marabá tem sido caracterizado pela expansão irregular da periferia, inclusive as áreas públicas, sendo que essa situação tem sido um entrave no processo de planejamento e desenvolvimento da infraestrutura urbana, entre outras demandas. Portanto, este trabalho pretende analisar as condições sócio ambiental da população da área de preservação permanente do curso principal na Micro Bacia Hidrográfica Urbana da Grota Criminosa, situada na cidade de Marabá – Pará. Neste trabalhos utilizamos o estudo de caso para elaboração do diagnóstico sócio ambiental, com aplicação de questionário e entrevistas, elaborando dessa forma o mapeamento dos condicionantes almejados na pesquisa, analisando as condições e prestações dos serviços de esgotamento sanitário e de abastecimento de águas a população residente na área da bacia.

Palavra Chave: Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa. Área de Preservação Permanente. Esgotamento Sanitário. Abastecimento de Água. Socioambiental.

ABSTRACT

Due to poor compliance with urban regulations, related to the municipal master plan, and legal constraints at the federal level; as well as the specific subdivisions standards, irregular occupation of APP (permanent preservation areas), and springs of water courses, urban growth of the city of Maraba has been characterized by irregular expansion of the periphery, including the public areas, and this situation has been an obstacle in the process of planning and development of urban infrastructure, among other demands. Therefore, this paper aims to analyze the socio-environmental conditions of the protected area of the population of the main course in Micro Watershed Urban Grota Criminal, located in the city of Maraba - Para. In this work we use the case study to prepare the socio diagnosis Ambiental with a questionnaire and interviews, preparing thus mapping the desired constraints in the research, analyzing the conditions and provision of sewage services and water supply to the population living in the basin.

Keyword: Basin Grota Criminal. Permanent Preservation Area. Sewage. Water supply. Social and environmental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Carta de delimitação do Alto, Médio e Baixo da bacia da Grota Criminosa -----	39
Figura 02: Carta de APP do curso principal da bacia da Grota Criminosa -----	43
Figura 03: Residências construídas sobre o curso principal da Grota Criminosa, -----	45
Figura 04: Projeto de Saneamento da Grota Criminosa -----	52
Figura 05: Projeto Análise de Bacias Hidrográficas-Unifesspa 2015. -----	53
Figura 06: Matéria do Jornal Correio do Tocantins, área da Bacia da Grota Criminosa -----	53
Figura 07: Carta de Esgotamento Sanitário da bacia da Grota Criminosa-----	55
Figura 08: Área de Preservação Permanente da Bacia da Grota Criminosa -----	56
Figura 09: Área de Preservação Permanente da bacia da Grota Criminosa, alto curso -----	56
Figura 10: Baixo curso da Grota Criminosa no Distrito Velha Marabá -----	57
Figura 11: Abastecimento de água na bacia da Grota Criminosa -----	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Tempo de moradia na APP curso principal da Bacia-----	44
Gráfico 02: Condição de Moradia da população da APP curso principal da Bacia -----	44
Gráfico 03: Destino do esgoto gerado nas residências da APP do curso principal da bacia -	46
Gráfico 04: Serviços realizados para a melhoria dos serviços de saneamento -----	47
Gráfico 05: Sugestão da população da APP da bacia-----	48
Gráfico 06: Origem das águas consumidas pelos moradores da APP da bacia.-----	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Metas de atendimento do SES de Marabá/prefeitura Municipal de Marabá-----50

Quadro 03: Índice de abastecimento de águas na Bacia da Grota Criminosa em 2015-----58

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo Geral	16
1.2 Específicos	16
2.0 REFERENCIAIS TEÓRICOS	17
2.1 Componentes institucionais e legais	18
2.2 Saneamento Básico no Brasil	22
2.2.1 Abastecimento de águas	24
2.2.2 Esgotamento Sanitário.....	25
2.3 Condicionantes das Bacias Hidrográficas	25
2.3.1 APP (Área de preservação permanente), condicionantes legais e teóricos.....	27
2.3.2 Preservação e Conservação	29
2.4 Condicionantes das Bacias Hidrográficas no Meio Urbano	30
2.5 Planejamento Urbano e Bacias Hidrográficas	32
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1- Procedimentos cartográficos	35
4.0 RESULTADOS	36
4.1 Localização da área de estudo	36
4.2 A origem da ocupação da área da Micro Bacia hidrográfica da Grota Criminosa	37
4.3 Análise da área da bacia em alto, médio e baixo curso	38
4.2.1 Alto Curso	40
4.2.2 O Médio curso.....	41
4.2.3 Baixo Curso.....	41
4.3 Diagnóstico Socioambiental aplicado na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa	42
5.4 Entrevistas realizadas em órgãos públicos, referentes às políticas públicas aplicadas aos serviços de Esgotamento Sanitário.	49
5.5 Condições existente de Esgotamento Sanitário na Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa	54
5.6 Entrevista na (COSANPA) Companhia de Saneamento do Pará, referente ao índice de abastecimento de águas na Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.	57
5.7 Condições existente de abastecimento de águas na Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa	59

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXO	67
Questionário aplicado aos moradores na área de proteção permanente da bacia hidrográfica urbana da Grota Criminosa	67
Entrevistas realizada em órgãos públicos	68

1. INTRODUÇÃO

Com o processo de modernização das técnicas industriais, atrelado ao crescimento das cidades, a humanidade começa a viver um momento marcado por problemas que variam desde a disseminação de doenças infectocontagiosas, vinculadas ao mau planejamento dos processos habitacionais urbanos até a degradação dos recursos naturais constantes nesse ambiente. Os estudos relacionados às bacias hidrográficas urbana são de fundamental importância para o gerenciamento desse processo, tendo em vista a vulnerabilidade dos agentes envolvidos nesse espaço. Pois, os instrumentos de análise em bacias hidrográficas podem auxiliar no fornecimento de subsídio para o planejamento das cidades “cortadas” por bacias hidrográficas, buscando com isso a ampliação da qualidade de vida, a sustentabilidade ambiental e social dos diversos agentes desse meio”.

E possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e suas consequências sobre o equilíbrio hidrológico de uma bacia hidrográfica. Nesse sentido a análise de seu contexto sócio ambiental torna-se fundamental para o estudo de áreas urbanas. (BOTELHO, 2008, p. 155)

Analisando o conceito de bacia hidrográfica, (TUCCI, 2006) define bacia hidrográfica como uma área limitada por um divisor de águas, que as separam das bacias adjacentes e que serve de captação natural das águas com o processo de precipitação através de superfícies vertentes.

Contudo, considerando que a área em estudo trata de uma bacia hidrográfica urbana, pode-se verificar sua importância aos diversos serviços urbanos, como o Saneamento Básico, e sua influência na qualidade de vida da população. O que nos favorece optar por realizar a análise de dois componentes do referido serviço, que são de suma importância para uma adequada qualidade de vida urbana: o esgotamento sanitário e o abastecimento de águas, pois estes dois temas possuem papel fundamental na prevenção de moléstias causadas por agentes contaminantes que se proliferam através do mal condicionamento ou do mal uso das águas, se as mesmas se encontrarem com baixo teor de potabilidade; bem como em destino inadequado, pois desse modo poderão se alastrar transmitindo doenças aos indivíduos que estejam em situação de vulnerabilidade social e ambiental.

Portanto, sabemos também que a má distribuição de águas a população poderá, entre outros problemas, forçar aquelas pessoas a buscarem soluções alternativas de abastecimento de águas, como a perfuração de poços em locais inadequados, terrenos com teor de contaminação.

Entretanto, do ponto de vista legal observamos que a Lei 11445/2007, define a abrangência do serviço de saneamento básico como: abastecimento de águas, esgotamento sanitário; limpeza urbana; manejo de resíduos sólidos; drenagem urbana ou manejo das águas pluviais urbanas.

Contudo, neste trabalho abordaremos somente dois componentes desses serviços, que são: abastecimento de águas e esgotamento sanitário. Nestes termos fecharemos este trabalho com o seguinte tema: esgotamento sanitário e abastecimento de águas; uma análise sócio ambiental da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

Desse modo, analisando os princípios da lei 11445/2007 que garantem a universalização do saneamento básico no Brasil, verifica-se que aqueles instrumentos legais são de grande importância para a normatização da prestação do referido serviço no Brasil, assim como para elaboração de propostas de gestão integrada de recursos hídricos, tendo em vista os aspectos supracitados, onde se constata que a área de preservação permanente do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa possui grande contingente populacional.

Outrossim, a escolha do tema ocorreu exatamente pelo questionamento de quais seriam as reais condições de oferta de esgotamento sanitário e de abastecimento de águas disponibilizados a população da área em estudos; mas também sobre quais políticas públicas estariam sendo desenvolvidas na área; e sobre quais melhorias de prestação de serviços estariam submetidos a população enfocada.

Portanto, com os resultados desta pesquisa, almejamos contribuir positivamente para a busca de sugestões que venham a auxiliar na solução de problemas ambientais e sociais, relacionados aos serviços da população da área em estudos; mas também, contribuir com outros pesquisadores e com o poder público na busca de alternativas que viabilizem a gestão integrada de recursos hídricos na área estudada.

Desse modo, este trabalho busca contribuir com o poder público para buscar soluções de melhorias das condições de saneamento básico da população da área estudada, através de levantamento de dados, uma vez que são muitas as doenças que têm suas de origens nas águas contaminadas, e nas más condições de esgotamentos sanitários. Pois, na área estudos a dinâmica da micro bacia é um fator preponderante, já que interfere direto nas condições ambientais e sociais da população, tendo em vista sua relação de proximidade física com o curso de águas. Muitas residências estão até mesmo sobre o curso principal da bacia.

Assim, estudar o tema esgotamento sanitário e abastecimento de águas torna-se relevante devido a sua grande importância para a salubridade e à saúde humana, pois, estes serviços são essenciais para a qualidade de vida das populações vulneráveis aos males causados pela falta dos mesmos; bem como, contribuir para a melhor qualidade de vida da sociedade, através de estudos posteriores deste tema.

Desta forma, buscamos com este trabalho contribuir de forma preponderante para a longevidade da vida social, e que o diagnóstico influencie nos resultados dos indicadores sociais da área estudada, chamando a atenção do poder público a implementar políticas que aumentem os índices de qualidade de vida e de desenvolvimento humano da população da área em estudos.

Por conseguinte, analisamos quais condições socioambientais vivem as populações residentes na APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica Urbana da Grota Criminosa.

Todavia, a escolha dessa área justifica-se pelo fato de a maioria dos afluentes da bacia estar em área urbana e serem direcionados ao curso principal da mesma, com grande quantidade de afluentes domésticos. Porquanto, foram incluídos nessa análise, após diagnóstico socioambiental; entrevistas com os responsáveis pelos órgãos públicos, sobre quais políticas públicas estão sendo desenvolvidas para melhorias das condições sanitárias dessa população - envolvendo o processo de instalação de coletas de esgotos e abastecimentos de águas. Pois, esses dados foram colhidos através de entrevistas com funcionários de órgãos responsáveis pela prestação de dois dos serviços nesta cidade. Logo após, foram elaborados mapas da bacia com representação das áreas atendidas pelos referidos serviços públicos.

Desta forma, o objeto de estudo é o esgotamento sanitário e abastecimento de águas, e concomitantemente, a análise socioambiental da área de preservação permanente do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Urbana da Criminosa, pois de acordo com o novo código florestal - Lei nº 12.651/12 - APP (Área de Preservação Permanente) é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa; com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, assim com facilitar o fluxo gênico da fauna e da flora, e proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

1.1 Objetivo Geral

Analisar as condições socioambientais das variáveis esgotamentos sanitários e abastecimento de água, Estudo de caso: Área de preservação permanente do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

1.2 Específicos

- 1 - Identificar se as políticas públicas relacionadas ao Esgotamento Sanitário e ao Abastecimento de Água estão sendo executadas na área de estudo, através da realização de entrevistas.
- 2 - Realizar o diagnóstico socioambiental na área de preservação Permanente do Curso Principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, através de questionário socioambiental.
- 3 - Levantar o índice de abastecimento de água e ligação na rede de esgoto na área da bacia em 2015.
- 4 – Elaborar o mapeamento da área de preservação permanente do Curso Principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.
- 5 – Elaborar o mapeamento de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

2.0 REFERENCIAIS TEÓRICOS

A dinâmica urbana do último século foi marcada por uma grande evolução do processo industrial, e conseqüentemente, por um acelerado processo de crescimento urbano. Entretanto, as técnicas de planejamento urbano e investimento por parte do Estado na área de infraestrutura não acompanharam esse acelerado processo de crescimento, vindo a ocorrer grandes transtornos àquelas populações, devido à falta de investimentos em serviços essenciais a uma boa qualidade de vida das pessoas nos aglomerados urbanos, em função da má prestação dos serviços públicos ou até mesmo a por falta destes. Por isto, verifica-se dessa forma que a deficiência de ações e de planejamentos na esfera urbana, amplia ainda mais a vulnerabilidade dos indivíduos que vivem nas áreas periféricas do modelo capitalista de produção.

No entanto, o grande entrave percebido no processo de planejamento urbano consiste em entres outros, na força da engenharia política do oportunismo, tendo em vista que a maioria dos administradores públicos considera uma cidade planejada, tendo por base a forma apresentável de suas praças, com empreendimento visível. Ou seja, uma cidade limpa superficialmente, com meios-fios pintados, praças em locais visível e valorizados, como sinônimos de planejamento e administração pública eficiente. Desse modo, a maioria dos administradores públicos busca de todas as formas, demonstrar algo que foi ou será feito do ponto de vista estético.

Todavia, quando se indaga sobre os serviços de Saneamento Básicos, percebe-se que estes serviços não possuem prioridade, pois esse não é um serviço que se vê na aparência da cidade. Pois, segundo (CARVALHO, 2010) é inútil planejar a aparência física da cidade. Ou seja, seu aspecto exterior. Este autor afirma que limitar-se a simples aparência das coisas é considerar essa aparência o propósito principal ou fundo do problema.

Desse modo, ao analisarmos os aspectos históricos do planejamento e do crescimento urbano, as aglomerações demográficas em núcleos urbanos passou a caracterizar o Brasil a partir da crise mundial de 1929, após alcançar o ciclo do café paulista. O que fez com que grande quantidade de desempregados seguissem em direção aos núcleos urbanos. Segundo o referido autor, esse processo de urbanização tornou-se especialmente agudo entre a segunda metade dos anos de 1950, e a década de 1970, no chamado “período desenvolvimentista”. Porém, para se entender o processo de infraestrutura urbana existente atualmente no Brasil é fundamental entendermos esse processo histórico, conforme afirma. (CARVALHO, 2010).

A partir da segunda metade do século XX com a intensificação do processo industrial ocorreu uma intensa concentração populacional nas áreas urbanas, alastrando-se como um fenômeno mundial. Segundo dados do último Censo Demográfico (IBGE, 2010), a população urbana brasileira corresponde a 84,3 % da população total do país, e uma pequena parte está no campo com o percentual de 15,64%.

2.1 Componentes institucionais e legais

Em julho de 1953 o Governo Federal criou uma comissão responsável por gerir em linhas gerais, um plano nacional de saneamento básico. Também afirma que nesse mesmo ano foi lançado o “Plano de Financiamento de Serviços Municipais de Abastecimento de Águas”, cujas prioridades foram definidas em primeiro lugar para os municípios que não possuíam sistemas de abastecimento de águas; numa segunda etapa para as ampliações dos sistemas já existentes, (LOBO, 2003).

A partir do final da década de 60, com a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) foi realizado um grande esforço institucional, técnico e de engenharia econômico-financeira para enfrentar de modo mais eficiente o problema do abastecimento de águas. Quando a ONU declarou os anos 80 como a década da água, o Brasil ainda estava muito aquém da universalização dos serviços, devido a urbanização tardia conforme afirma, (LOBO, 2003).

Com o advento da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, foi possível se estabelecer um parâmetro no desenvolvimento de programas habitacionais e de construção de moradias na melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico. Segundo a constituição de 88, os serviços de saneamento básico são de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (BRASIL, 1988. Art. 23, inciso IX).

Segundo (CARVALHO, 2010) o planejamento urbano foi uma proposta de alternativa pública decorrente do processo de industrialização e do crescimento demográfico, no entanto, é fundamental entender que a competência ligada a infraestrutura está distribuída nas três esferas de poder, organizados da seguinte forma: a esfera federal possui o poder de regulamentar as diretrizes gerais do serviço de infraestrutura, os entes estaduais possuem a competência predominantemente de prestação dos Serviços de Abastecimento de Águas, Coleta e Tratamento dos Esgotos, geridos por meio de suas Companhias de Saneamentos. As esferas municipais têm a função operacional dos serviços urbanos de primeira necessidade,

como organizar a Prestação dos Serviços de Saneamentos Básicos à população local, cabendo aos mesmos elaborar a Política e o Plano de Saneamento Básico do seu território, (TORRES, 2009).

Na esfera municipal torna-se mais fácil de identificar a concepção de planejamento urbano, pois nesse cenário encontra-se a proposta de ordenamento das cidades, que permanece como instrumento balizador do planejamento urbano, bem como é possível se ter um diagnóstico das reais condições do ambiente urbano local. (TORRES, 2009)

Dentro dos aspectos de competências demonstradas anteriormente tem se os diversos, agentes governamentais responsáveis pela melhoria e eficiência das condições do saneamento básico, pois acarretam impactos positivos e diretos na promoção da saúde humana e na qualidade de vida, visto que os serviços de coletas de esgotos domésticos pode reduzir a ocorrência de diversas moléstias de vinculação hídricas como: diarreias e infecções intestinais causadas por parasitas e outros agentes contaminantes.

Entre os vários agentes governamentais que atuam na coordenação e divisão das responsabilidades na área de saneamento básico no Brasil destacam-se os seguinte:

a) Ministério das Cidades: com apoio aos municípios com mais de 50 mil habitantes, ou integrantes de regiões metropolitanas, ou regiões integradas de desenvolvimento;

b) Ministério da Saúde: compete à definição dos padrões de qualidade das águas para consumo humano e, por meio da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) que é responsável pela assistência aos municípios com população de até 50 mil habitantes, aos assentamentos rurais, às áreas indígenas; comunidades quilombolas e de outras populações tradicionais;

c) Ministério do Meio Ambiente: coordena o Programa Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos e com apoio da Agência Nacional de Águas (ANA) atua na gestão do uso das águas;

d) Ministério da Integração Nacional: atua principalmente na região do semiárido e nas bacias dos rios São Francisco e Parnaíba, em programas que visam aumentar a oferta de águas para os seus múltiplos usos, em especial, para o consumo humano;

e) Ministério do Desenvolvimento Social: coordena o programa para instalação de um milhão de cisternas no semiárido;

f) Ministério do Trabalho: coordena o programa de cooperativas de catadores de materiais recicláveis;

g) Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social/ BNDES são os operadores e principais agentes financeiros e responsáveis pela

execução dos programas, repassando recursos e acompanhando as ações contratadas. (TEODORO, Revista direito Administrativo Econômico, 2007).

Em 2003 o governo brasileiro criou o Ministério das Cidades logo após a criação da lei 10.257 de 2001, conhecida como o Estatuto das Cidades. O referido Ministério recebeu a incumbência de apoiar a consolidação, no âmbito estadual e municipal, de um novo modelo de desenvolvimento urbano que englobasse habitação, saneamento e mobilidade urbana, por meio da Secretaria Nacional de Programas Urbanos, cuja principal tarefa é apoiar a implementação do Estatuto das Cidades.

Todavia, o conjunto de normativas que rege o tema saneamento básico é bem amplo. Complementando esse conjunto de leis foi criado no ano de 2004 o Conselho das Cidades, um organismo consultivo que reunia lideranças sociais, sindicais, empresariais, acadêmicas e profissionais. Posteriormente foram elaboradas as seguintes normativas: a lei 11445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; a Lei 11.107/2005, conhecida como Lei dos Consórcios Públicos, dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências, na prestação de serviços públicos; o decreto 6017/2007 que regulamenta a Lei número 11.107, de 6 de abril de 2005 que trata das normas de regulação dos consórcios públicos e dá outras providências, (LOBO, 2003)

Segundo o Ministério das Cidades, nos últimos 28 anos foram investidos, só com recursos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), cerca de R\$ 15,7 bilhões em saneamento básico ligado aos serviços de (águas e esgotos), e seriam necessários mais R\$ 178 bilhões nos próximos dezesseis anos - onze vezes o que foi investido entre 1970 e 1998 (SILVA, 2010).

Mesmo considerando um grande investimento nessa área é possível perceber que a cobertura do tratamento de águas e esgotos é inferior na região norte do que no resto do Brasil, conforme observado no censo 2010.

Com a criação da lei 11.445/2007, foi possível se ter uma nova concepção de saneamento básico, pois com a normatização desses serviços houve uma maior responsabilidade assumida pelo governo federal que tem concentrado partir de então um maior esforço nas suas primeiras funções do saneamento, através de uma maior disponibilidade de recursos para essas áreas. A referida lei busca fundamentalmente a universalização do Saneamento Básico no Brasil, bem como ampliar, a abrangência desse serviço na atual conjuntura da urbanização. Desse modo, foi então assumido um compromisso com a sociedade brasileira, através da referida lei, pois aponta para um importante esforço de reforma institucionaliza, envolve governos, prestadores de serviços, indústrias, agentes

financeiros e a sociedade por meio de suas organizações e dos canais de participação social. (SILVA, 2010)

Um outro aspecto fundamental da Lei 11445/07, é a orientação da elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, demonstrando assim um eixo central da atuação do Governo Federal, responsável pela definição de programas, ações e estratégia de investimentos, constituindo se num elemento fundamental da articulação de políticas de saneamentos básicos entre os entes da federação e os demais agentes sociais e econômicos responsáveis pelo Saneamento Básico no País.

O livro Coletânea da Lei 11445/07, ressalta que a natureza das ações de Saneamento Básico coloca-se como essencial à vida humana e à proteção ambiental, sendo, contudo essa uma ação coletiva, em face da repercussão da sua ausência, constituindo-se, portanto, em uma meta social no plano coletivo, no qual os indivíduos, a comunidade e o Estado têm papéis a desempenhar.

Outro marco importante para o saneamento básico no país foi a elaboração de um documento pelo Conselho das Cidades no ano de 2008, denominado de “Pacto pelo Saneamento Básico” por meio da Resolução nº 62, em que a mesma busca a adesão e o compromisso de toda a sociedade em relação ao processo de elaboração do PLANSAB, e visa estabelecer um ambiente de confiança e entendimento na construção dos caminhos para a universalização do acesso ao Saneamento Básico, como, inclusão social, e o engajamento de todos para o alcance dos objetivos e metas do PLANASB, (CARVALHO, 2009).

O professor (LOBO, 2003), em seu livro “Em busca da Universalização” traz uma importante abordagem a respeito do saneamento básico no Brasil; bem como os fatores mais limitadores da eficácia das políticas relacionadas à prestação desses serviços, este autor afirma que a fragilidade na prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil, encontra-se, sobretudo nas esferas institucionais, ou seja, na execução das funções administrativas do Estado. O autor analisa também a distribuição das competências, entre os Entes Federados, conforme já mencionado, e afirma que as esferas possuem compartimentação de responsabilidades, denominadas de competências, sobre todos os aspectos do serviço de saneamento básico.

Ainda no contexto do Saneamento Básico, o autor, (LOBO, 2003) traz também suas experiências e metodologias de incorporação de projetos de saneamento denominados “Condominiais” com aplicabilidade no Chile e em Angra dos Reis/RJ, utilizando técnicas construtivistas de implantação desse sistema, que têm como base um processo educacional que se dá através da investigação, da educação participativa da comunidade. Este autor faz

uma crítica ao saneamento básico no contexto brasileiro, quando afirma que o Brasil é um país onde o saneamento, e principalmente o serviço de esgotamento sanitário, é privilégio de poucos, passando ao largo das periferias, onde vive a maioria da população.

A falta de um saneamento básico adequado faz com que a população encontre alternativas que, comprometem inteiramente a sua qualidade de vida. Pois, quando o esgoto doméstico corre livremente pelas ruas, e os dejetos se infiltram no próprio terreno, contaminando os mananciais, ou são lançados nos rios, ou ainda nos sistemas de drenagens urbanas. Já que as redes de drenagens urbanas possuem a função de drenar as águas pluviais. Contudo, surgem as soluções alternativas de usarem a mesma como redes de esgoto, o que as tornam inviáveis do ponto de vista infraestrutura e sanitário, pois as mesmas sempre são direcionadas aos cursos das águas.

Com o aumento das concentrações humanas nas grandes cidades, o volume de lixo e de esgoto também aumenta consideravelmente, causando entupimentos das bocas de lobo, bem como poluindo os cursos das águas, comprometendo todo sistema. (LOBO, 2003).

A Lei 11445/07 que busca a universalização do Saneamento Básico no Brasil ao mesmo tempo aponta para um importante esforço de uma reforma institucional que deve envolver governos, prestadores de serviços, indústrias, agentes financeiros e a sociedade, por meio de suas organizações e diversos canais de participação, em busca da prestação de serviço de melhor qualidade, por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão, planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social.

O livro Coletânea da Lei 11445/07 do Ministério das Cidades, publicado em 2009, trata de temas como o estatuto das cidades e a importância dos Planos Municipais de Saneamento Básico, sobre as diretrizes e as concessões na prestação desses serviços, abrangendo aspectos econômicos, sociais e técnicos; assim como institui a participação e o controle social no acompanhamento da prestação desses serviços. Seus fundamentos para as políticas públicas relacionam temas como política e a gestão dos serviços públicos de Saneamento Básico no Brasil, que devem buscar a sustentabilidade ambiental, social e econômica do país.

2.2 Saneamento Básico no Brasil

O professor (LOBO, 2003) em seu livro “Em busca da Universalização do Saneamento Básico”, traça um panorama do saneamento básico no Brasil de 1940 a 2000.

Nele descreve, através de seus estudos, que cerca de 14 milhões de pessoas no Brasil ainda não são atendidas por redes de abastecimento de águas; e que 39 milhões vivem em domicílios não ligados às redes coletoras de tratamento de esgotos ou sem qualquer outra solução, nem mesmo de disposição local para seus esgotos domésticos.

O referido autor afirma que para as populações residentes em domicílios urbanos e rurais no Brasil, de 1940 a 2000, o abastecimento de águas sempre foi uma emergência. Contudo, quando esse abastecimento passa a existir, conseqüentemente provoca um aumento no volume de esgotos produzidos. Além disso, com o fenômeno da urbanização acelerado no último século, não houve um planejamento por parte do poder público sobre a demanda existente, (LOBO, 2003).

Segundo este mesmo autor, a região norte do Brasil no período de 1940 a 2000 teve o maior déficit de oferta de coleta de esgotos. Ou seja, nesse período foram atendidos somente 5,79% dessa população. Sendo que teve a maior deficiência na prestação desse serviço, em relação à média nacional.

Em relação ao abastecimento de águas, o autor demonstra que a região norte é a região com maior déficit de oferta desse serviço, ou seja, naquela área foram atendidos somente 55,79% da população em 2001, o maior déficit desse serviço, com 44,21%, em relação à média nacional, (LOBO, 2003).

No ano de 2008 com a iniciativa do Ministério das Cidades, em parceria com o Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi realizada a PNSB (Pesquisa nacional de Saneamento Básico), publicada no dia 20 de agosto de 2010, cujos dados buscaram avaliar o avanço dos serviços de saneamento básico no país, desde a última pesquisa realizada em 2000.

Esse levantamento ocorreu num momento em que a questão do saneamento básico ganhava dimensão ainda maior com a promulgação da Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que conforme já citado, estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, nos seus quatro componentes: abastecimentos de águas; esgotamentos sanitários; manejos de resíduos sólidos; e manejos de águas pluviais. Esse trabalho demonstrou o déficit desse serviço no Brasil, e as políticas proponentes para as décadas seguintes.

Mas, segundo dados da PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento) de 2008, houve um aumento de 6,7%, desde a última pesquisa realizada em 2000, do número de municípios com rede coletora de esgotos, o que representou o acréscimo de 192 cidades nas quais foram ofertados esses serviços.

Nesse Sentido o contingente de municípios com ampliações ou melhorias nos serviços de coletas de esgotamentos sanitários passou de 58%, em 2000, para 79,9%, em 2008. Consideramos, no entanto, esse crescimento pouco expressivo, tendo em vista que 2.495 dos municípios, distribuídos pelas Unidades da Federação permaneceram sem redes coletoras de esgoto, (PNSB Pesquisa Nacional de Saneamento, 2008). Na região Sudeste, esse valor abrangia 1,2 milhão de pessoas, mais da metade delas residente no Estado de Minas Gerais, o Estado que apresentou, em 2008, um dos maiores percentuais dos municípios pesquisados, cerca de (91,6%) com redes coletoras de esgoto, (PNSB Pesquisa Nacional de Saneamento, 2008).

2.2.1 Abastecimento de águas

De acordo com (TUCCI, 2006, Pg.103) o sistema de abastecimento de águas é constituído de três componentes: manancial ou fonte de águas, estação de tratamento de águas e rede de distribuição na cidade. A fonte pode ser superficial ou subterrânea. Cerca de 35% da população brasileira é abastecida por meio de mananciais subterrâneos, geralmente em cidades pequenas, pois a vazão retirada dos aquíferos não é física e economicamente capaz de atender grandes cidades.

O Brasil é um país com uma das maiores reservas de água doce do mundo (12%). Contudo, vem enfrentando graves problemas com relação à qualidade como à quantidade; visto que a maior parte, tornando-se mais evidente na região sudeste do país, já que as maiores reservas de água doce no Brasil, em média 80% encontram-se nas regiões norte e centro oeste, onde se situa a Bacia Amazônica, com aproximadamente 7% da população do país. A maioria dos parques industriais, bem como a grande maioria populacional, encontra-se distribuída em regiões de limitada disponibilidade hídrica. (TUCCI, 2006, Pg.104).

O abastecimento de águas na cidade de Marabá atualmente é de responsabilidade da COSANPA, (Companhia de Saneamento do Pará) que possui a concessão para operação dos serviços de águas do município. O contrato estabelecido pela lei municipal n° 0642/75 com assinatura em 04/12/75, em 2005 tem duração de 30 anos, foi adiado até que seja definido pela atual administração o prazo real e a forma de prestação dos serviços em longo prazo, de acordo com o Plano de Saneamento Básico de Marabá 2015.

2.2.2 Esgotamento Sanitário

Segundo o (PNSB, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008) a proporção de municípios com melhorias na rede de coleta de esgoto sanitário dos últimos cinco anos, é irrelevante, pois, houve tímida elevação no de atendimento desse serviço, se comparado com a pesquisa nacional de saneamento básico realizada em 2000.

A comparação dos dados levantados pela (PNSB, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008), com aqueles obtidos pela (PNSB, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000) permite constatar uma pequena evolução desses serviços oferecidos à população brasileira nesse intervalo de tempo. O quadro do saneamento básico no Estado do Pará encontra-se entre os menores índices de atendimento, comparado com a média nacional.

Em atendimento a uma exigência da Lei nº 11.445/2007, foi criado em 2014, o Plano de Saneamento Básico municipal. O município de Marabá elaborou o documento que trata dos projetos de saneamento básico do município, bem como das políticas de prestação dos seguintes serviços: abastecimento de águas, coletas e tratamentos de esgotos, coletas de Lixo, manejos de águas fluviais e demais serviços relacionados ao saneamento básico.

Ainda segundo a Lei nº 11.445/2007, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve estabelecer diretrizes do serviço de saneamento básico para as populações residentes nos Distritos Urbanos e Rurais, bem como, garantir condições mínimas à saúde pública e ao meio ambiente no município.

2.3 Condicionantes das Bacias Hidrográficas

Considerando que o objeto do presente estudo está inserido em uma bacia hidrográfica, é fundamental analisarmos seus conceitos, bem como dialogar com autores, principalmente quando delimitamos como área de estudo uma bacia hidrográfica urbana, pois esta temática precisa de maior atenção, tendo em vista suas complexidades estruturais e infraestruturas.

Desse modo, o crescimento urbano tem sido caracterizado por expansão irregular da periferia; pouca obediência da regulamentação urbana relacionada ao Plano Diretor e outras normas específicas de loteamentos.

Além da ocupação irregular de áreas legalmente protegidas, essa tendência dificulta o ordenamento das ações de controle ambiental urbano, conforme afirma (TUCCI, 2006, pág. 112), pois, segundo o referido autor os principais problemas relacionados a ocupação dos espaços urbanos podem ser resumidos da seguinte forma: a expansão irregular que ocorre sobre as áreas de mananciais de abastecimento humano, comprometendo a sustentabilidade hídrica das cidades; à medida que a população aumenta e se concentra em áreas urbanas, explora ao limite a disponibilidade hídrica; produz efluentes sanitários, industriais e pluviais. Os efluentes não são tratados, inviabilizando o uso das águas dos rios. O resultado deste processo é o aumento da erosão do solo e aumento da magnitude e frequência da ocorrência de inundações, com grandes prejuízos (TUCCI, 2006 pág. 113).

Contudo, a gestão dos recursos hídricos foi um dos temas discutidos no Rio-92. Foi um dos seus lemas, pois a gestão para ser efetiva, deve ser integrada e deve-se considerar os aspectos, físicos, sociais e econômicos. Para que essa integração tenha o foco adequado, sugere-se que a gestão esteja baseada nas bacias hidrográficas (PORTO, PORTO, 2008).

Do ponto de vista conceitual de bacia hidrográfica segundo (TUCCI, 2006), uma bacia se inicia com a vertente ou a nascente limitada por um divisor de águas, que é dividido por alguns componentes como calha ou leito; área ciliar que rodeiam os seus cursos, bem como condicionada pela ligação de um afluente de primeira ordem que liga-se ao curso principal, drenando os sedimentos e águas vindas das demais ordens, que se ligam aos afluentes antecedentes, direcionando-se aos cursos de água de um rio, principal ou a foz de um lago ou um rio maior. Este autor lembra também que os processos hidrológicos na bacia hidrográfica possuem duas direções predominantes em seu fluxo, que são: vertical e longitudinal. O vertical é representado pelos processos de precipitação, evapotranspiração, umidade e fluxo no solo; enquanto que o longitudinal, pelo escoamento na direção dos gradientes da superfície (escoamento superficial e rios) e do subsolo (escoamento subterrâneo).

Considerando que a área estudada possui uma nomenclatura científica, a “Micro Bacia” pois, está dentro do contexto de bacias hidrográficas; analisamos outro conceito explicado por (GUERRA, 1993) - definido da seguinte forma: bacia hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes, nas depressões longitudinais, verificando-se a concentração das águas das chuvas, isto é, do lençol de escoamento superficial, dando o lençol concentrado no subsolo.

Ainda parafraseando (GUERRA, 2003) o mesmo fala da noção de bacia hidrográfica que obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores de águas, afluentes

e subafluentes. Portanto, a área estudada, como se menciona é micro. Dessa forma entendemos como micro bacia, por estar em um contexto de uma menor escala, e possuindo todos os atributos de uma bacia do ponto de vista teórico, com minis afluentes que se estendem por uma bacia em menor escala.

2.3.1 APP (Área de preservação permanente), condicionantes legais e teóricos.

Segundo determina o Novo Código Florestal brasileiro, Lei 12651/2007, as APP (áreas de preservação permanente) são áreas próximas aos rios e as nascentes. Estas são consideradas da seguinte forma: uma faixa de 30 metros para cada margem dos cursos de águas, com menos de 10 (dez) metros de largura, a partir da borda da calha do leito regular.

A referida lei considera, segundo consenso entre alguns autores, que a calha é o maior nível, ou seja, quando o rio estiver cheio em seu nível máximo, marca-se trinta metros da borda de sua calha. Esta lei considera também uma área de 50 metros de raio para nascentes. Esta definição será considerada na área de estudo, definindo então a APP (Área Preservação Permanente) para a bacia hidrográfica da Grota Criminosa 30 metros a partir de sua borda, em ambos os lados.

A Lei 12651/2007, no seu artigo terceiro inciso II, considera área de preservação permanente da seguinte forma:

II - - APP (Área de Preservação Permanente): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

As APPs, (áreas de preservação permanente) e outros fundamentos como as Unidades de Conservação, visam atender ao direito fundamental de todo brasileiro a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme assegurado pelo artigo 225 da CF-88.

As atividades humanas, o crescimento demográfico e o crescimento econômico causam pressões ao meio ambiente, degradando-o. Desta forma, visando salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais existentes nas propriedades, o legislador instituiu no ordenamento jurídico, entre outros, uma área especialmente protegida, onde é proibido construir, plantar ou explorar atividades econômicas, ainda que sejam para assentar famílias assistidas por programas de colonização e reforma agrária, (PADUA, 2015).

Somente órgãos ambientais podem abrir exceção à restrição e autorizar o uso e até o desmatamento de área de preservação permanente rural ou urbana, mas, para fazê-lo, deve comprovar as hipóteses de utilidade pública, interesse social do empreendimento ou baixo impacto ambiental conforme, Art. 8º da Lei 12.651/12.

As APPs (Área Preservação Permanentes) se destinam a proteger solos e, principalmente, as matas ciliares. Este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos; garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática.

O atual Código Florestal considera como áreas de preservação permanente, em seu (Art. 4º, inciso I), da seguinte forma: faixas marginais de qualquer curso de água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, ou seja, deve-se considerar as áreas de inundação, em cada um dos seus lados, com a quantidade de metros estipulados pela lei, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

Por isto, no mesmo artigo citado, inciso II, determina que as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixas com larguras mínimas de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos de águas naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado, conforme discorre a Lei 12651/2007.

Portanto, os limites das APPs (Área Preservação Permanentes) às margens dos cursos d'água variam entre trinta (30) metros e quinhentos (500) metros; dependendo da largura de cada um.

Além das áreas descritas acima, ainda podem ser consideradas nesta categoria, quando assim declaradas de interesse social por ato do chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas à contenção da erosão do solo, e mitigação dos riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha; a proteção as restingas ou veredas; a proteção de várzeas; ao abrigo de exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; proteção de sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; assegurar condições de bem-estar público, (PADUA, 2015).

2.3.2 Preservação e Conservação

Os enfoques são múltiplos enquanto as Unidades de Conservações (UC) estabelecem o uso sustentável ou indireto de áreas preservadas, pois são áreas naturais intocáveis, com rígidos limites de exploração, ou seja, não é permitida a exploração econômica direta ou indireta. (PADUA, 2015).

Outrossim, quando analisamos os dois termos, percebemos suas diferenças e semelhanças quanto aos seus conceitos e suas aplicabilidades, pois, cada um permite o uso

sustentável para conservação conforme já explicitado, bem como significa salvar a natureza, formando um conceito de proteção.

A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 (que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação) conceitua conservação como:

“...O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer às necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral”, (Lei nº 9.985 de 2000).

Enquanto o termo Preservação pauta-se na integridade, a perenidade refere-se a proteção integral ou “intocabilidade” busca a aplicabilidade nas áreas com riscos de perdas da biodiversidade. No entanto, a preservação ambiental pressupõe as áreas naturais e protegidas sem ocorrer a interferência ou a ocupação humana. (PÁDUA, 2015).

Nesse sentido os dois termos diferenciam por sua aplicabilidade, tendo em vista que retratam o manejo ou não dos recursos naturais dentro de um determinado espaço, no caso do objeto de estudo a APP, (Área Preservação Permanente) da bacia da Grota Criminosa, possui uma maior complexidade por estar inserida dentro de uma área urbana, e praticamente toda a área encontra-se ocupada, verifica-se então uma incógnita do ponto de vista teórico para a área de estudo, que necessita de uma análise maior desse espaço.

2.4 Condicionantes das Bacias Hidrográficas no Meio Urbano

Segundo (CUNHA, 2003) a Bacia Hidrográfica urbana pode ser consolidada como a unidade do espaço geográfico mais adequada para uma gestão ambiental, tendo em vista sua importância, e um aparato especial necessário para o planejamento e o desenvolvimento de projetos relativos à preservação sustentável dos recursos naturais, o que conseqüentemente, para o uso da área de uma bacia urbana, torna-se relevante haver um planejamento voltado a preservação dos seus aspectos naturais.

Os rios devem ser examinados sob a ótica das bacias de drenagem, uma vez que refletem a forma de uso do solo e sua dinâmica; além de considerar as dimensões temporal, espacial e legais. Ainda segundo (CUNHA, 2003), uma bacia hidrográfica urbana, constitui-se a mais adequada unidade de planejamento para o uso e exploração dos recursos naturais, pois seus limites são imutáveis do ponto de vista legal, até ocorrer a intervenção humana, dentro do horizonte de planejamento urbano, assim como o disciplinamento do uso e da

ocupação das áreas da bacia hidrográfica, deve estar integrado a busca de meios mais eficiente de controle dos recursos hídricos que a integram.

Para desenvolver a gestão integrada de recursos hídricos é necessário conhecer as interfaces entre os sistemas, com caracterização das principais relações existentes entre os sistemas de infraestrutura no ambiente urbano, relacionado com a água e outros componentes envolvidos nesse processo.

O desenvolvimento urbano representado pela ocupação do uso do solo é considerado fonte dos problemas do planejamento urbano. Caso não seja bem planejado, deve-se, no entanto, ser uma questão discutida entre os tomadores de decisões para que haja as interações entre os sistemas hídricos nas áreas urbanas, em função de uma gestão eficiente e integrada (TUCCI, 2006).

Contudo, entendemos que no meio urbano as dinâmicas das águas devem ser manipuladas de formas sistemáticas, pois suas composições envolvem ruas, sarjetas, bocas-de-lobo; poços de visita, e pequenas galerias. Sua função é deixar as ruas e avenidas em condições de funcionalidade, livres do obstáculo “águas”, ou melhor, dos alagamentos e de disseminação de micro-organismos por uma área mais abrangente, que são dimensionados para vazões, e quando não bem planejadas podem causar prejuízos.

A baixa oferta dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem urbana e a disposição inadequada de resíduos sólidos, bem como as condições inadequadas de moradia, estão fortemente associadas aos elevados casos de morbidade e mortalidade por doenças como, diarreias, verminoses, hepatites, infecções cutâneas e outras. Segundo o Ministério do meio ambiente no ano de 2003, foram registrados mais de 4 bilhões de casos no referido ano em todo mundo. Para o Ministério do Meio ambiente esta é uma das doenças que mais aflige a humanidade atualmente.

Conforme a OMS (Organização Mundial de Saúde, 2003), com a melhoria no abastecimento de águas e o destino adequado de dejetos, podem-se obter os seguintes índices na redução da morbidade: prevenção de pelo menos 80% dos casos de febre tifóide e paratifoide; redução de 60% a 70% dos casos de tracoma e esquistossomose; prevenção de 40% a 50% dos casos de disenteria bacilar, amebíase, infecções cutâneas, entre outras doenças que podem ser prevenidas, (OMS, Organização Mundial de saúde, 2003).

A articulação das Políticas Públicas do Sistema de Saúde, com as do Meio Ambiente e uma boa gestão integrada de recursos hídricos, é fundamental no processo de reversão do quadro de doenças causadas por vinculação hídrica. (TUCCI, 2006).

2.5 Planejamento Urbano e Bacias Hidrográficas

Na ótica do planejamento urbano verifica-se que nas áreas abrangidas por bacias hidrográficas, a manipulação do aparelho de planejamento deve ser sistemático, pois a capacidade de transporte fluvial nessas áreas é bem dinâmica; os serviços, como a drenagem urbana, devem ser bem planejados e eficientes, pois, sua utilização inadequada causa o transporte de esgoto e resíduos sólidos, podendo acarretar entupimento de bocas de lobo e bueiros; pode ainda evoluir para inundação da área e contaminação do solo, causando doenças pela contaminação dos poços existentes nessas áreas, e também o agravamento na saúde dessa população, com o surgimento de doenças como, diarreias, verminoses, hepatites, infecções cutâneas e outras. (TUCCI, 2006).

A água utilizada no abastecimento humano, caso não tenha um destino final adequado retorna na forma de esgoto sanitário ao sistema fluvial, outro componente possível e a disposição do esgoto que corre direto no solo por meio de fossas podendo contaminar mananciais existente.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realização da presente pesquisa foram aplicados os seguintes procedimentos metodológicos:

1- Revisão bibliográfica, com a leitura de várias obras de autores com experiências sobre o tema da pesquisa, incluindo uma gama de instrumentos legais que regem o tema;

2- A aplicação de questionário socioambiental aos moradores residentes na APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

O questionário foi aplicado utilizando-se a metodologia de coleta de dados por amostragem, contendo 6 (seis) perguntas, que consideramos relevantes para a elaboração do diagnóstico, demonstrados através de gráficos, as condições de infraestrutura dos seguintes serviços: Esgotamento Sanitário, coleta de lixo, limpeza pública, Abastecimento de Águas, incluindo o tempo de residência e sugestões de melhorias da população da área de estudos.

Para a aplicação do questionário foi utilizado a metodologia da divisão espacial da bacia em três blocos, sistematizados da seguinte forma: alto, médio e baixo curso, essa metodologia de divisão da bacia em três cursos, considerou-se a forma de ocupações e infraestrutura de cada curso, tendo em vista que o alto curso ocorreu uma ocupação recente, com pouca infraestrutura e residências com características peculiares, com material de madeira e poucas ruas asfaltadas, o médio curso possui outra diferença peculiar tendo em vista ser esta uma área com uma maior infraestrutura urbana, o baixo curso por ser uma área que abrange um dos bairros mais antigos da cidade de Marabá, contudo possui pouca infraestrutura urbana, com grandes problemas sanitários, devido disposição de grande parte do esgoto das residências dessa área no córrego da bacia e constantes transbordamento dos Rio Itacaiúnas, com refluxo da foz da bacia.

Constatou-se através de observação *in loco* que atualmente existem em média 1000 (mil) residências na área de preservação permanente do curso principal da bacia. Foram consideradas as normas de pesquisa por amostragem, estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT Associação brasileira de normas técnicas, 2014), que determina uma amostra mínima de 10% para uma pesquisa por amostragem. Nesse sentido, consideramos o referido percentual do total das residências da Área de Preservação Permanente do curso principal da Bacia. Estabeleceu-se então a aplicação de 165 (cento e sessenta e cinco) questionários, sendo 55 (cinquenta e cinco) questionários no alto curso, 55 (cinquenta e cinco) questionários no médio curso e 55 (cinquenta e cinco) questionários no

baixo curso.

Na seleção das áreas foram considerados os seguintes critérios: nas residências situadas em pontos críticos da Micro Bacia, ou seja, aquelas localizadas nas áreas de risco de inundação. O segundo critério da escolha foi as áreas de maior povoamento; o terceiro critério, as áreas de populações visivelmente mais carentes, observadas através das condições das residências

3 - Um outro procedimento foi a consulta em documentos publicados na Prefeitura Municipal de Marabá como: Projeto de saneamento do Município, Plano Diretor Municipal, Projetos de Engenharia, de obras da área de estudo.

4- Entrevistas realizadas com representantes dos seguintes órgãos: COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará), Secretaria de Planejamento Urbano do município, Secretaria de Obras Públicas e a Superintendência de Desenvolvimento Urbano do município.

As perguntas foram realizadas de forma direta e os dados obtidos foram registrados através de anotação no caderno de campo e gravador de voz.

A necessidade de realizar entrevistas nos órgãos públicos surgiu após a aplicação do questionário socioambiental na área de estudo, buscando questionamentos sobre as políticas públicas que estão sendo executadas na área da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, e as políticas de planejamento existentes nessa área, que sofre entre vários outros problema o lançamento de esgoto a céu aberto e ao baixo índice de atendimento ao abastecimento de águas entre outros problemas diagnosticados na citada pesquisa por amostragem realizada na área de preservação permanente do curso principal da bacia.

As entrevistas realizadas com os representantes dos órgãos públicos foram ordenadas e sistematizadas da seguinte forma: Na Secretarias de Planejamento e na Secretaria de Obras Públicas Municipal, as perguntas envolveram temas referentes às políticas públicas relacionadas ao serviço de Esgotamento Sanitário, que estão sendo ou foram executadas na área da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, no ano de 2015. Com os dados obtidos nessa entrevista analisamos como esses serviços têm sido prestados e quais perspectivas futuras da administração pública para a área estudada.

A entrevista realizada com o representante da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) abrangeu temas relacionados ao índice de atendimento ao Abastecimento de Águas na área da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa no ano de 2015, com esta pergunta obtivemos dados referentes a quantidade de ligações feitas no corrente ano.

A entrevista realizada com o representante da superintendência de desenvolvimento urbano do município de Marabá abrangeu temas relacionados às políticas públicas

direcionadas a melhoria das condições habitacionais da população residente na área de estudo, tendo em vista que a maioria das residências localizada na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da bacia estão em péssimas condições de infraestrutura e legalmente irregular, de acordo com o código florestal e o Plano Diretor do Município, conforme verificou-se *in loco*.

Após as entrevistas os dados foram analisados e sistematizados como forma de avaliar a aplicabilidade das políticas públicas relacionadas aos serviços de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Águas na área de estudo.

3.1- Procedimentos cartográficos

Os trabalhos cartográficos foram realizados através dos Software Auto Cad Map. 2015 e QGIS 2.8 *wien*, para a elaboração da carta base da bacia da Grota Criminosa, que serviu para a elaboração dos mapas temáticos da área de estudo. A referida carta base foi disponibilizada pelo grupo de pesquisa Análise de Bacias Hidrográficas do laboratório de cartografia da Unifesspa.

A carta base da Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa está inserida no distrito Nova Marabá, e possui as seguintes informações: limites das bacias (divisor de águas); canais das bacias; canais efêmeros; curvas de nível; nascentes e foz.

Para o mapeamento dos dados relacionados aos serviços de abastecimento de águas e esgotamentos sanitários, foram realizadas pesquisa em alguns órgãos públicos, e entrevistados os representantes de tais órgãos públicos; os dados foram inseridos no programa QGIS 2.8 *wien*, para elaboração dos mapas temáticos referente aos serviços de Abastecimento de águas e esgotamentos sanitários na área de estudo.

Para a elaboração do mapa da área de preservação permanente do curso principal bacia, foi considerado o que rege o novo código florestal, (lei) - esta lei define que um curso de águas com menos de 10 (dez) metros de largura deve possuir uma APP (área de preservação permanente) no mínimo de 30 (trinta) metros. A partir da lamina das águas da margem maior (margem regular), foram delimitados utilizando o programa Qgis 2.8 *wien*.

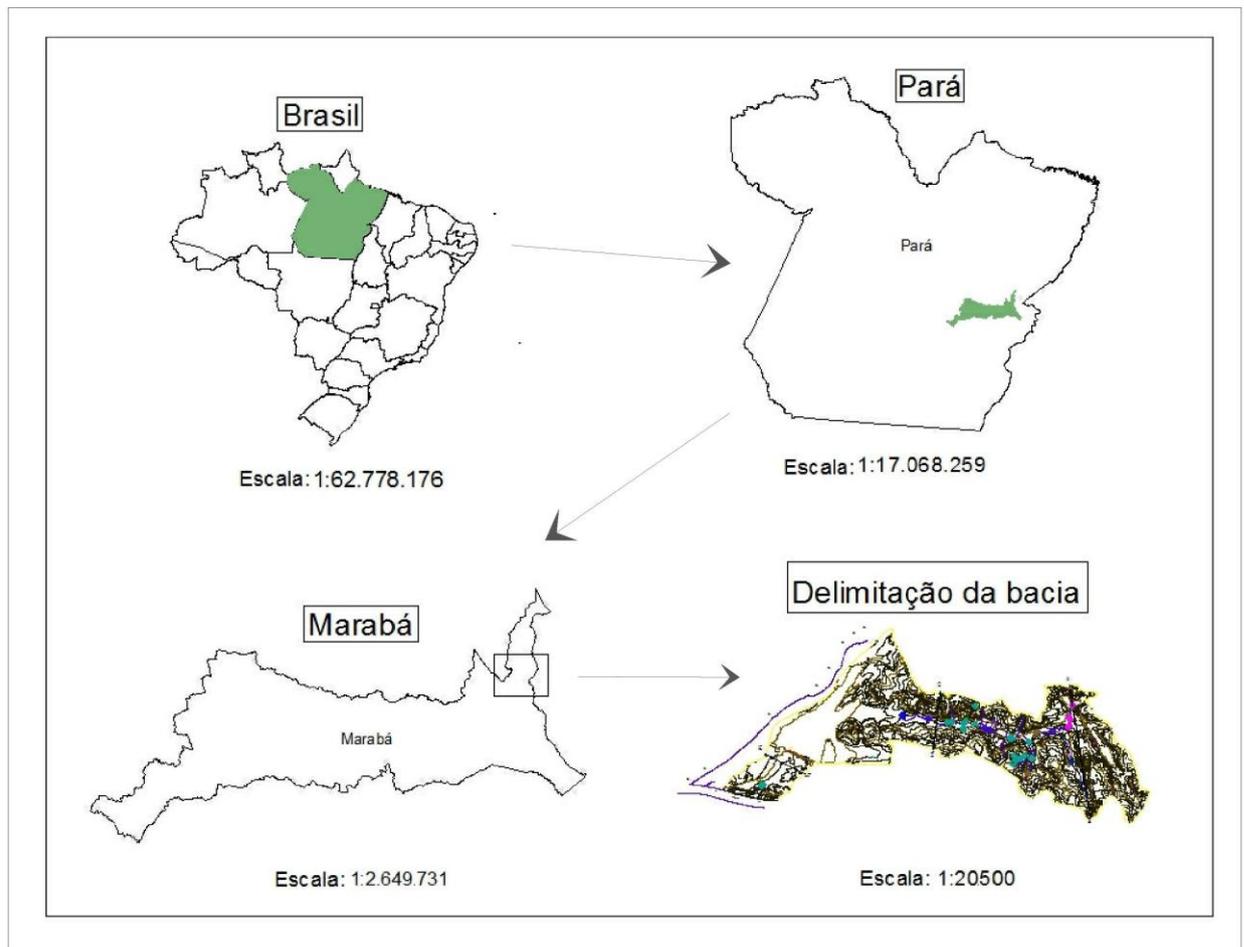
4.0 RESULTADOS

O processo de elaboração dos resultados finais do presente trabalho foi sistematizado levando em consideração os itens apresentados nos objetivos e sistematizados na metodologia da pesquisa, buscando-se elencar os objetivos traçados no projeto, que foram divididos da seguinte maneira:

- Localização da área de estudo
- A - análise da origem do processo de ocupação da bacia, analisando sua nomenclatura e suas estórias;
- B – Divisão da área da bacia em seus três cursos, ou seja, o alto médio e baixo curso, divisão feita levando-se em consideração os processos de formação, ocupação e infraestrutura urbana de cada curso, representados cartograficamente;
- C - Elaboração do diagnóstico socioambiental na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia, incluindo o mapeamento dessa área, com dados levantados em questionário sócio ambiental;
- D - Entrevistas com os gestores dos órgãos públicos responsáveis, pela prestação dos serviços de esgotamentos sanitários e abastecimentos de águas;
- E – Elaboração do mapeamento do Esgotamento Sanitário e Abastecimentos de Água da área da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, conforme dados levantados em órgãos públicos responsáveis pelos referidos serviços.

4.1 Localização da área de estudo

O mapa 01 demonstra a articulação da área de estudo do contexto nacional com o local, a Micro Bacia hidrográfica da Grota Criminosa, esta localiza-se no núcleo urbano da cidade de Marabá, Estado do Pará, e situa-se entre as coordenadas geográficas Long. 5° 21' 40.10" S e 5° 19' 49.98", Latitude 49°03' 54.07", na Região Sudeste do Estado do Pará. A referida bacia possui extensão territorial de aproximadamente 1.093 hectares, a mesma está inserida em sua maior parte dentro do distrito Nova Marabá. O seu canal principal com suas curvas sinuosas possui uma extensão de 7.918 metros, da nascente a foz.

Mapa 01: Articulação da área de estudo

Fonte: QGIS 2.8 wien 2015

4.2 A origem da ocupação da área da Micro Bacia hidrográfica da Grota Criminosa

O nome da bacia da “Grota Criminosa”, segundo alguns moradores da região, teve origem no início dos anos 60, depois de um trabalhador (leiteiro), que retornava de uma fazenda da região trazendo vasilhames com leite, ter caído de uma ponte de madeira, e morto afogado na Grota, após arrastado pela correnteza. Desde então, a população local começou a denominar o córrego de Grota Criminosa.

O início do povoamento do distrito Nova Marabá, onde está inserida a Grota Criminosa, ocorreu a partir da abertura do sistema viário (transamazônica), na década de 70, direcionado por uma equipe de profissionais da SUDAN, (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia) em convênio com a Prefeitura de Marabá, através do projeto de realocação da população do distrito Velha Marabá, que sofria com as enchentes do rio Tocantins. E ocasionou a transferência da população, e acelerou o processo de povoamento da

Nova Marabá. Outro fator importante neste cenário, foi o processo de entrega dos lotes do novo distrito a população, que ocorreu com a coordenação dos dois órgãos citados acima; apesar de não ter sido constatada qualquer infraestrutura urbana na localidade. Na entrega dos lotes foram priorizadas as pessoas que moravam no bairro de Santa Rosa, (área de constantes alagamentos, nas épocas de enchentes) localizada no distrito Velha Marabá.

Devido a isto, muitos desses moradores mantiveram certas resistências em se mudar definitivamente para o novo núcleo ou distrito, pois, não havia infraestrutura urbana adequada, bem como pelos motivos que se chamaram de ‘apego ao lugar’, conforme explica (FELIPE, 2012) para o qual, o apego ao lugar traduz-se pelo vínculo afetivo estabelecido entre pessoas e cenários físicos, social e cultural em que habita.

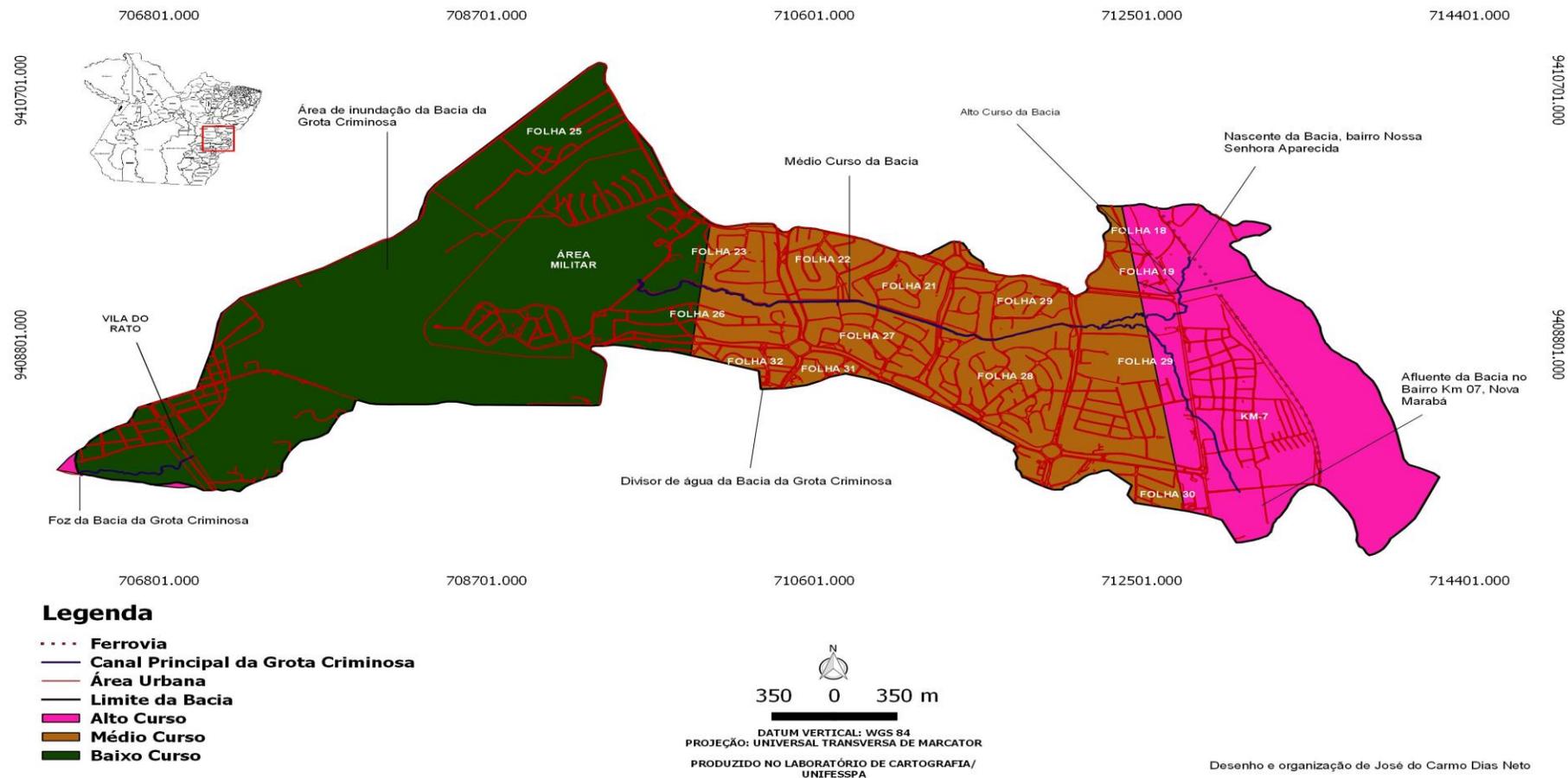
Contudo, a iniciativa de transportar as populações das áreas de enchentes para o novo núcleo foi apenas um paliativo, tendo em vista que continuaram ocorrendo problemas nessa nova fase, por falta de infraestrutura urbana adequada nas poucas galerias pluviais dessa área; além da captação das águas das chuvas, em algumas áreas é muito comum que o esgoto seja lançado indevidamente nos poucos canais de drenagem urbana existentes, causando muitas vezes o entupimento das seções, além do grave risco de contaminação das águas utilizadas pela população em consumo próprio. O distrito Nova Marabá atualmente está constituído de 28 bairros, denominados por folhas, e é povoado por cerca de 79 mil pessoas, segundos dados do Plano Diretor de Marabá de 2006.

4.3 Análise da área da bacia em alto, médio e baixo curso.

A Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa possui sua nascente no bairro km 07, e outro grande afluente que nasce no bairro Nossa Senhora Aparecida. Esses dois bairros fazem parte do distrito Nova Marabá.

Para melhor análise da área da micro bacia, dividimos a mesma em três cursos, ou seja, alto curso, médio curso e baixo curso, referente ao canal principal, conforme pode ser verificado na Figura 01, representada na carta abaixo que delimita e caracteriza a bacia da Grota Criminosa em: **A** - Alto Curso; **B** - Médio Curso e **C** - Baixo Curso.

Figura 01 : Carta de delimitação do Auto, Médio e Baixo Curso da Micro Bacia Hidrográfica da Grotta Criminosa em Marabá/PA



Fonte: QGIS 2.8 wien 2015

4.2.1 Alto Curso

O alto curso da Micro Bacia urbana Grota Criminosa, fica localizada no bairro Km 07 do distrito Nova Marabá, e possui as seguintes coordenadas UTM - X 712764, Y-9408389. Nesta região ocorrem, enchentes que causam danos e situação de riscos àquela população. Em 2014, muitas famílias perderam seus bens, e uma pessoa faleceu em função de uma descarga elétrica por fios da alta tensão que caíram na água.

Para, (DCSBCSP - Defesa Civil de São Bernardo do Campo São Paulo, 2011)

Os termos: **Inundação** representam o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou a área de várzea; As **enchentes** ou cheias são definidas pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar; **Alagamento** é um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem.

A bacia possui outro grande afluente que se inicia no bairro Nossa Senhora Aparecida (coca cola), com as seguintes coordenadas: UTM: X 712764/9408389. Desse modo, a ocupação dessa região é recente, formada através do processo de ocupação, esta área fica localizada em uma região de relevo bem irregular, caracterizando muitas áreas de risco de inundação, enchentes e alagamentos, pois recebe toda carga d'água que desce dos divisores de águas, pois, a região está parcialmente desprovida de cobertura vegetal; o solo exposto é um fator determinante de aceleração do processo de erosão laminar, ocorrendo também nessa área uma grande quantidade de construções habitacionais em péssimas condições de salubridade. Nessa região existe uma ferrovia administrada pela companhia Vale. A ferrovia separa os bairros, Nossa Senhora Aparecida do Bairro Km 07, e nessa localidade foram instalados alguns bueiros de pequenos diâmetros na área da ferrovia, pela citada companhia. Contudo estes não foram suficientes para o escoamento do grande volume de águas, que desce dos divisores de águas e da nascente, tendo em vista outro agravante que é a grande quantidade de lixo que congestionam os bueiros, tornando os mesmos insuficientes para o escoamento das águas, vindo a ocorrer o refluxo das mesmas. Assim, percebe-se que a área de preservação permanente da nascente encontra-se totalmente devastada e povoada, além de grandes problemas de infraestrutura.

O alto curso da bacia é uma região com pouca infraestrutura urbana, contando apenas com a rede de energia elétrica e de abastecimento de águas na parte final dele. O serviço de esgotamento é inexistente nessa área; o esgoto é jogado nos afluentes, e conseqüentemente chegam ao curso principal da bacia. Uma pequena parcela da população dessa área possui

fossa, conforme será demonstrado em campo específico; algumas ruas do alto curso encontram-se asfaltadas, mas sem o serviço de drenagem e esgoto, que corre a céu aberto.

O alto curso segue pelas folhas 19, 20 e 21. Nessa área, os dois afluentes citados acima se encontram, seguindo até as folhas 27 e 28, no distrito Nova Marabá, onde termina o alto curso da bacia.

4.2.2 O Médio curso

O médio curso da bacia inicia-se entre as folhas 27 e 28 (vinte sete e vinte oito), numa região de grande dinâmica urbana, com vários serviços públicos como, escolas, comércios de bens de consumo e vários prestadores de serviços; bem como órgãos públicos como a prefeitura municipal, bancos, comércio automobilístico e imobiliário, principalmente na região que separa as folhas 27 da folha 26. Constata-se, entretanto, nessa área, o início de verticalização, com prédios comerciais que vem crescendo na área de saúde e estética. É justamente na folha 26 que está sendo implantado o Projeto de Engenharia da Prefeitura Municipal de Marabá, denominado de projeto de contenção no trecho que faz parte da bacia hidrográfica da Grota Criminosa. Essa região abrange uma área militar do Exército Brasileiro, contendo duas vilas militares (Castelo Branco e Costa e Silva) dois quartéis (companhia de comando da 23ª Brigada de Infantaria de Selva e a Companhia de Comunicação da 23ª Brigada de Infantaria de Selva). Há, também nessa área, um hospital militar do exército.

4.2.3 Baixo Curso

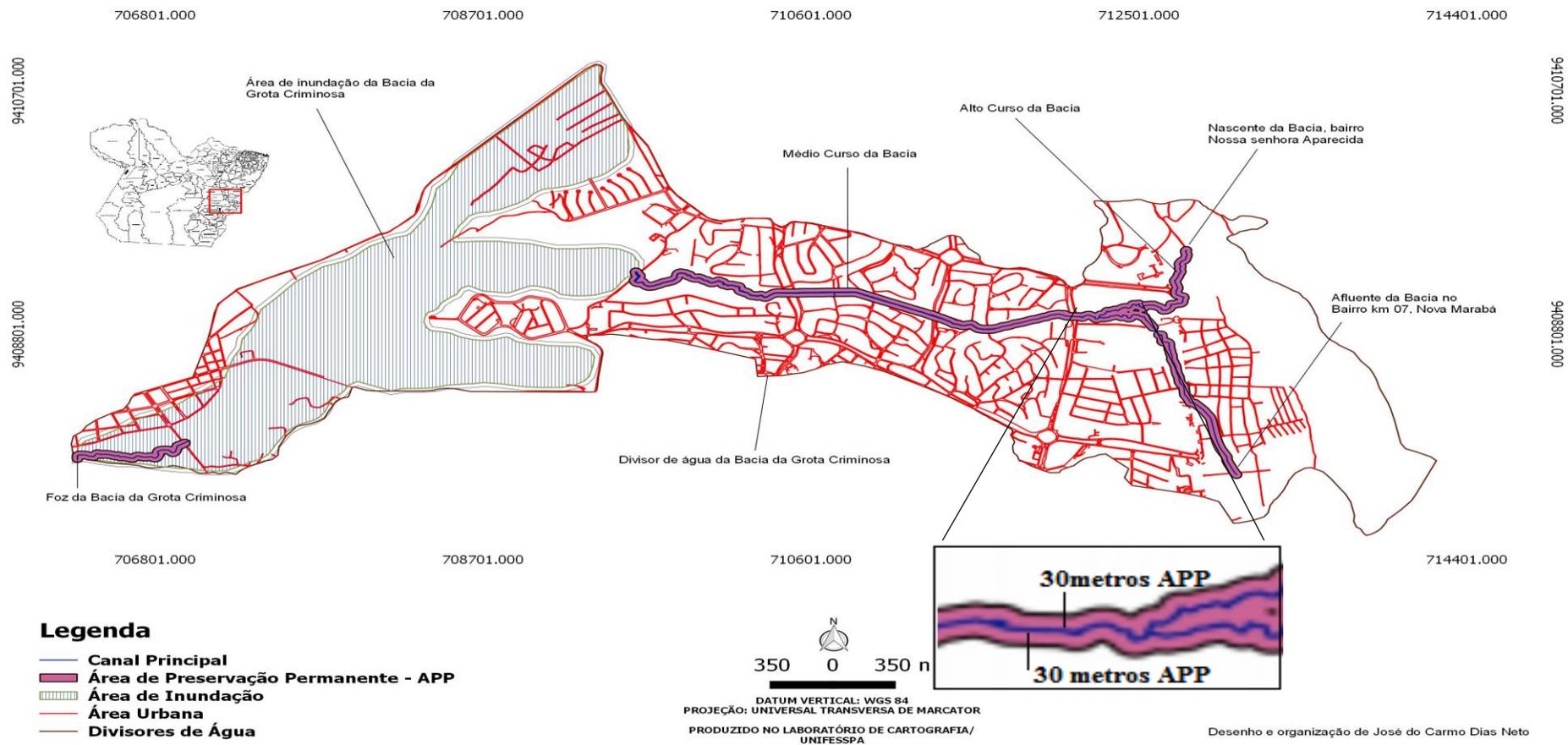
Após a área militar (final do médio curso) a bacia segue pelo bairro Santa Rosa, que fica na parte oeste da área de inundação da bacia, no distrito Marabá Pioneira, essa região é ocupada por residências que fazem fundo com a área de inundação da bacia, seguindo em uma parte do distrito velha Marabá até chegar à parte mais baixa do Bairro Vila Canã, conhecida como (vila do rato). Essa é uma área com grandes problemas de infraestrutura pública urbana; é um dos bairros mais antigos da cidade de Marabá. Contudo não ocorreu o desenvolvimento do ponto de vista de serviços urbanos, e por isto, a mesma sofre anualmente com os problemas de enchentes do rio Itacaiunas, área em que fica localizada a foz da bacia localizada no distrito Velha Marabá.

4.3 Diagnóstico Socioambiental aplicado na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

A aplicação do questionário socioambiental foi um dos elementos fundamentais para a realização do diagnóstico socioambiental da área de preservação permanente, dado o curso principal da Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, pois, foram entrevistadas 165 pessoas.

A Figura 02, representada na carta abaixo, que delimita a área de aplicação do questionário APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da Bacia da Grota Criminosa, onde foram considerados 30 metros de cada lado, conforme regulamenta o novo código Florestal brasileiro, Lei 126251/2015.

Figura 02 : Carta de delimitação da APP (Área de Preservação Permanente) da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa em Marabá/PA



O questionário inicia com análise da temporalidade e o vínculo dessas famílias com o local, na qual obtivemos o seguinte resultado demonstrado no Gráfico 01 abaixo.

Gráfico 01: Tempo de moradia na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da bacia



Fonte: Samuel/2015

Desse modo, percebe-se através dos resultados que existe um equilíbrio temporal de permanência no local entre os moradores entrevistados. Ou seja, em média 42% dessa população moram nessa área a menos de 5 anos, 31% da população moram de 6 a 10 anos e 27% dessa população moram na área a mais de dez anos, de onde percebe-se que a maioria da população entrevistada é residente a mais de 05 anos. Esse fato é extremamente importante, pois percebemos que os problemas com a falta de infraestrutura nessa área não é recente; muitos pleitos governamentais passaram. Contudo, não resolveram o problema da ocupação (Área Preservação Permanente) do curso principal da bacia, bem como a falta do serviço de esgotamento sanitário. Este é um serviço que deve ser priorizada, com a implementação de obras que proporcionem uma melhor qualidade de vida a essa população; com destino adequado ao esgoto e distribuição de água de boa qualidade.

Na segunda, conforme resultado demonstrado no Gráfico 02 abaixo, buscamos investigar quais as condições das moradias dessa população, próprias, alugadas ou cedidas.

Gráfico 02: Condição de Moradia da população da APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da Bacia da Grota Criminosa/



Fonte: Samuel 2015

Ao analisarmos os dados do gráfico, constatamos que a maioria das moradias é própria, embora as mesmas encontram-se em péssimas condições de infraestrutura, conforme verificado na Figura 03 abaixo, uma vez que em sua maioria são construídas com material de madeira e em condições insalubres, devido à proximidade ao curso principal da bacia, chegando às vezes a serem construídas em cima da Grota, conforme constatamos em várias situações no decorrer da APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da bacia. Das 165 (cento e sessenta e cinco) residências entrevistadas 65% das moradias são “próprias”, 24% são alugadas e 11% são cedidas.

O conceito de *casa própria* nessa área deve ser entendido sob o ponto de vista dos moradores. Ou seja, existem alguns condicionantes a serem analisados, como sua condição espacial, pois as mesmas encontram-se em uma área protegida legalmente, Área de Preservação Permanente, segundo o novo código florestal brasileiro. Outro fator a ser analisado é a forma de ocupação dessas áreas que na maioria das vezes ocorreu à ocupação, (invasão), não existindo nenhum documento legal que lhes assegure o direito de propriedade, ou registro legal de suas casas.

Figura 03: Residências construídas sobre o curso principal da Grota Criminosa, bairro KM 07



Fonte: Samuel /2015

Com a terceira pergunta, analisamos o destino do esgoto produzido nas residências, conforme dados demonstrados no Gráfico 03 a baixo.

Gráfico 03: Destino do esgoto gerado nas residências da APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da bacia da Grota Criminosa.



Fonte: Samuel /2015

Os resultados demonstram as condições do esgotamento sanitário na área de estudo, ou seja, esse serviço é inexistente, fator que vem gerando problemas graves àquela população, pois a pesquisa indica que das 165 residências pesquisadas, 68% jogam seus dejetos orgânicos diretos na Grota, considerando que esse curso de água percorre toda a área habitada da parte central da Nova Marabá, e corre a céu aberto, exalando mau cheiro por onde passa; além de poluir ainda mais esse curso de água. Este fator pode comprometer a qualidade de vida das populações da área da bacia, assim como o solo e, possivelmente, os lençóis freáticos. Desse modo, constatou-se que 27% das residências visitadas possuem fossas sépticas, (manilhadas ou construídas com reboco interno), e em média 4% das residências possuem fossas rudimentares em (solo exposto), 1% dessas possuem fossas secas, (um buraco no solo). Ou seja, grande índice de esgoto produzido na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da Grota Criminosa corre para seu leito, tendo em vista que as fossas secas e as rudimentares são superficiais. Com as chuvas são constantemente alagadas.

Com a quarta pergunta representada no Gráfico 04, percebe-se quais os serviços públicos referente a saneamentos básicos, estão sendo prestados na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da Grota Criminosa, para melhoria da qualidade de vida daquela população.

Gráfico 4: Serviços realizados para a melhoria dos serviços de saneamento na APP (Área Preservação Permanente) do curso principal da bacia da Grota Criminosa



Fonte: Samuel 2015

Com isto, podemos verificar que 59% da população são atendidas pelas coletas de lixo, que ocorrem duas vezes por semana. A coleta é feita em caçambas guindastes que por onde passam deixam escorrer o chorume, por não serem vedadas. Há um problema que se refere ao lixo jogado na Grota pela população, devido à coleta de lixo ocorrer em pontos demarcados pela prefeitura, não abrangendo todas as ruas, e a população necessitar de ser educada pelo poder público, através de reuniões nos bairros, ou até mesmo nas escolas, sobre a necessidade de colocarem o lixo nos locais e horas em que o caminhão passa. Pois, do contrário, se ocorrer uma chuva forte, as enxurradas podem arrastar o lixo para o leito da bacia.

Em média 19% da população entrevistada são atendidas pelo serviço de limpeza pública, considerando como limpeza pública a roça das ruas e podas de árvores.

A drenagem urbana só atende 1% da população da área de estudo. Essa drenagem fica em uma pequena área - parte central do médio curso, entre as folhas 28 e 27.

O serviço de esgotamentos sanitários é inexistente, ou seja 0% na área estudada. Segundo dados obtidos no Plano de Saneamento de Marabá, elaborado em 2015, indica uma meta para 2015 que seriam atendidos 20% dessa população com rede de esgoto. No entanto até o momento essa meta não foi cumprida.

Apenas 13% da população entrevistada possuem águas encanadas nas redes públicas. Ou seja, podemos observar a gravidade da situação dessa população, pois, 87% não possuem abastecimentos de água da rede pública. Em uma área com grande teor de contaminação a maioria da população é obrigada a utilizar águas de poços alternativos, com possível alto risco de contaminação do solo dessa área, devido ao grande volume de esgotos jogado nela, e consequentemente as águas dos poços alternativos poderão estar contaminada.

Com a quinta pergunta, buscamos ouvir a população sobre suas necessidades; e suas sugestões para a solução dos problemas da ineficiência dos serviços públicos na área de estudos. Do mesmo modo, buscamos também analisar o entendimento da população sobre o tema preservação ambiental e qual sua preocupação com as atuais condições da Grota.

O Gráfico 05, demonstra a opinião da população a respeito dos problemas ambientais existentes na área da bacia.

Gráfico 5: Sugestão da população da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da bacia da Grota Criminosa para melhoria das condições ambientais



Fonte: Samuel 2015

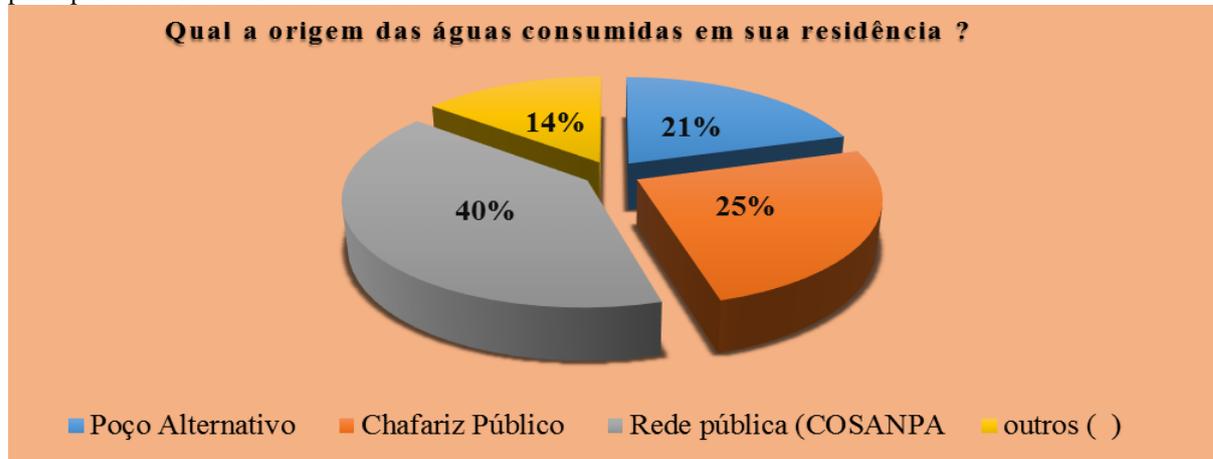
Verifica-se através dos resultados que a maioria dos entrevistados demonstra preocupação com o problema ambiental vivido pela comunidade, pois, é de interesse das pessoas que o problema seja resolvido, tendo em vista o fato de 57% da população entenderem que as autoridades devem fazer a sua parte. Entendemos, portanto, que a primeira ação para a resolução do problema deve partir do poder público, pois o Estado é o maior responsável por proporcionar o bem social, com soluções que viabilizem os diversos problemas ambientais e sociais vividos por aquela população.

Das 165 pessoas entrevistadas 20% entendem que se deve buscar soluções alternativas, através da construção de fossa impermeabilização do córrego em frente da sua casa. Esta alternativa torna-se inviável por diversos fatores, uma vez que a maioria da população é carente, e muitos não possuem condições de construir uma fossa, e pior ainda, impermeabilizar a Grota na frente de suas casas.

Em média 23% da população têm consciência de que se faz necessário envolver toda a comunidade local, com a iminência dos perigos sanitários que possam surgir pelo grande índice de esgoto a céu aberto. Assim como as autoridades públicas a fim de obter soluções para o problema do esgoto detectado, da falta de água e de outros problemas ambientais na área.

Com a sexta pergunta, analisamos a origem das águas consumidas nas residências, conforme demonstra o Gráfico 06.

Gráfico 06: Origem das águas consumidas pelos moradores da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da bacia da Grota Criminosa.



Fonte: Samuel 2015

Os resultados demonstram que apenas 40% da população da área de estudo são atendidas pela rede pública de abastecimento de água. Este baixo índice revela um problema grave, quando analisamos os efeitos secundários da falta da água. Desse modo, é inevitável que essa população, em sua maioria, construa poços alternativos (boca larga). Já que se trata de uma área com possível teor de contaminação tendo em vista o exposto, pois há grande volume de esgoto lançado a céu aberto, considerando a distância dos poços com o curso de água.

Em média 21% da população utilizam como fonte de água para suas atividades domésticas, inclusive para o consumo próprio as águas dos poços alternativos, construídos à margem dos córregos. Contudo, 25% da população entrevistada utilizam águas dos chafarizes públicos, estes chafarizes, geralmente, estão localizados nos postos de saúde.

Portanto, consideramos como “outros” as residências que usam águas dos vizinhos, do rio ou compradas que somam um total de 14% na área analisada.

5.4 Entrevistas realizadas em órgãos públicos, referentes às políticas públicas aplicadas aos serviços de Esgotamento Sanitário.

Após obtermos os resultados da aplicação do questionário socioambiental, conforme já representados graficamente, realizamos entrevistas em quatro órgãos públicos responsáveis pelo serviço de saneamento, para averiguarmos o posicionamento desses órgãos a respeito da ineficiência dos serviços de saneamentos básico nessas áreas. As entrevistas ocorreram em

duas secretarias municipais e em uma superintendência, quais sejam: Secretaria de Planejamento Urbano, Secretaria de Viação e Obras Públicas e a Superintendência de Desenvolvimento Urbano, estes são órgãos da prefeitura do município de Marabá. O outro órgão público visitado foi a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) responsável pelos serviços de abastecimento do município de Marabá.

Investigamos na Secretaria de Planejamento e na Secretaria de Viação e Obras Públicas Municipal, as políticas públicas relacionadas ao serviço de esgotamento sanitário. Com isto, constatou-se que foram aplicadas na área da bacia da Grota Criminosa no período de 2010 a 2015, segundo os funcionários entrevistados nos informou sobre a existência do projeto de Drenagem, e Urbanização da Bacia do Córrego da Grota Criminosa iniciado em 2012.

O quadro 01 abaixo demonstra as etapas do projeto do serviço de esgotamento sanitário de Marabá, pois, segundo o mesmo, foi estabelecida a meta de “atender a população com sistema de esgotamento sanitário em três fases: curto, médio e longo prazo”, sendo 20% a curto prazo (até 2015), médio prazo 55% (2016 a 2027) e longo prazo 100% (2028 a 2042), de acordo com as necessidades de Marabá.

O projeto possui uma denominação para as bacias de esgotamento sendo:

BE-1 (Bacias de Esgotamento 1), que envolve as áreas Cidade Nova, Nova Marabá, Marabá Pioneira, BE-2 (Bacia de Esgotamento 2) que envolve as áreas dos Distritos de São Felix e Nova Marabá, conforme demonstrado no quadro 01 abaixo, extraído do Plano de Saneamento de Marabá elaborado em 2014.

Quadro 01: Metas de atendimento do SES de Marabá/prefeitura Municipal de Marabá

Período	Meta de Atendimento	SES BE 1		SES BE 2	
		População Total	População da Meta	População Total	População da Meta
Até 2015	20%	236.336	47.267	32.459	6.492
2016 2027	55%	258.677	142.272	47.158	25.937
2028 a 2042	100%	391.241	391.241	60.193	60.193

Fonte: PSBM (Plano de Saneamento Municipal) 2014.

Segundo o PSBM (2014) o projeto de construção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Marabá consiste em quatro sistemas independentes, que são:

- Subsistema Cidade Nova;
- Subsistema Marabá Pioneira / Nova Marabá;

- Subsistema São Félix;
- Subsistema Morada Nova.

O prazo de término foi estabelecido pelo referido projeto para 2042 de acordo com a Secretaria de Planejamento Municipal.

Na entrevista realizada na Secretaria de Viação e Obras Públicas, perguntamos sobre quais serviços relacionados ao saneamento básico vêm sendo executados na Área de Preservação Permanente da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa. A Secretaria nos informou sobre a existência do referido projeto de saneamento envolvendo a Grota Criminosa, que engloba atualmente as folhas 23 e 26 na Área de Preservação Permanente, com valor estimado em 50.697.909,11 (cinquenta milhões, seiscentos e noventa e sete mil, novecentos e nove reais e onze centavos). A referida obra teve início em 2012 e tem o prazo de entrega para 2032. Em consulta ao Plano de Saneamento e ao Projeto Executivo de Construção da Obra, constatamos que o mesmo envolve os serviços de contenção de cheias, macrodrenagem; rede coletora de esgoto, e urbanização da bacia da Grota Criminosa, e que toda essa rede será construída pela prefeitura municipal de Marabá, em conjunto com o governo federal, através do Ministério das Cidades, com o (PAC) Programa de Aceleração do Crescimento, ficando a cargo da Companhia de Saneamento do Pará –COSANPA, o tratamento desse esgoto, assim como a construção de estações elevatórias. O projeto também envolve o serviço de pavimentação, macrodrenagem e urbanização.

Segundo informações dos funcionários da Secretaria de Obras, no dia 9 de fevereiro de 2015, esta obra encontra-se em pleno funcionamento. No entanto, em observação *in loco* verificou-se que a obra está parada. Todavia, após retornarmos ao órgão, fomos informados por funcionários da própria Secretaria que a obra está parada desde novembro de 2014 por questões burocráticas.

Segundo a engenheira da Secretária de Obras, responsável pelo projeto, a primeira etapa do mesmo teve início em 2013, um ano após o previsto; quando estava prevista para terminar em agosto de 2015, contudo, ainda conforme a engenheira, a obra está parada atualmente por questões burocráticas, (liberação de orçamento) e por causa das chuvas. Portanto, esta etapa da obra não será entregue na data prevista.

Quando perguntado sobre a situação da população da área que será incluída no projeto, a engenheira nos informou que algumas famílias já foram indenizadas. Porém, verificamos que muitas residências ainda estão nessa área. Por isto, perguntamos se há algum trabalho de educação na área da bacia, no sentido de impedir que se jogue lixo no córrego. Diante disto, a funcionária nos informou que há uma verba para o projeto nesse sentido.

Contudo, não soube informar o custo e nem se está em execução, e nem quando entrará em ação.

Desse modo, o referido projeto de esgotamento a ser aplicado na área da bacia da Grota Criminosa gerou processo de número 044/2013-CEL/SEVOP/PMM, disponibilizado pela Secretaria de Viação e Obras Públicas da Prefeitura Municipal de Marabá.

Assim, em análise ao projeto, verificamos que a limitação da bacia, demonstrada na “Planta Situação - Grota Criminosa”, figura 04, elaborado por um profissional de engenharia, contratado pela Prefeitura Municipal de Marabá, o projeto só engloba uma pequena parte da bacia. Com isto, verifica-se também que a delimitação da área da bacia encontra-se incompleta, ou seja, não foi considerado o perfil longitudinal da bacia que deve incluir o Alto, Médio e Baixo curso da mesma. Assim, foi excluído na referida planta, boa parte do Alto curso e o baixo curso dela.

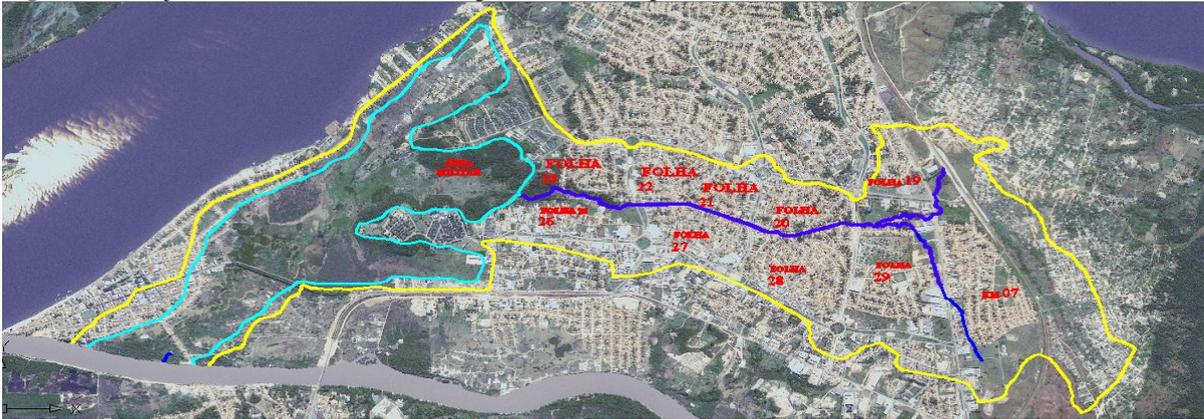
Ao fazermos uma comparação da carta “Planta Situação - Grota Criminosa”, demonstrada no *Projeto de Engenharia da Prefeitura Municipal de Marabá (PMM)* comparada com a figura 05, conforme imagem abaixo, a carta base elaborada pelo grupo de pesquisa, Análise de Bacias Hidrográfica do laboratório de cartografia da Universidade Federal do Pará, foi acompanhada por um minucioso estudo de bacias hidrográficas, trabalhos de campo - com utilização de GPS, e visitas *in loco* entre outros procedimentos científicos.

Figura 04: Projeto de Saneamento da Grota Criminosa



Fonte: Projeto de Saneamento Integrado da Grota Criminosa, da Prefeitura Municipal de Marabá

Figura 05: Projeto Análise de Bacias Hidrográficas-Unifesspa 2015.



Fonte: Spot 2011 e inserida no programa Auto Cad Map 2015.

Fazendo uma comparação entre as duas imagens verificamos algumas disparidades, tanto em relação ao limite do curso principal, quanto ao limite do divisor de águas, e sua foz, que deságua no rio Itacaiunas. No Projeto de Engenharia, o curso termina entre as vilas militares: Castelo Branco e Costa e Silva. Não foi considerada a parte dos bairros Santa Rosa e Vila Canaã, ambos no Distrito da Velha Marabá, que fica no baixo curso da bacia.

Outro problema a ser analisado diz respeito à denominação do nome do projeto da Grota Criminosa, que abrange pequena parte da bacia, conforme já mencionado, em média 10%, constantes das folhas 23 e 26. Essa área é cercada por condomínios particulares de auto padrão; sendo que as áreas de grande povoamento, e com maior necessidade, problemas de alagamentos e precariedades, não foram consideradas pelo referido projeto. Pois, essa é uma área de risco de inundações, a exemplo dos alagamentos que ocorreram em dezembro de 2014, conforme se vê na figura 06 abaixo.

Figura 06: Matéria do Jornal Correio do Tocantins, área da Bacia da Grota Criminosa



Fonte: Jornal Correio do Tocantins, 2015

5.5 Condições existente de Esgotamento Sanitário na Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

De acordo com o Plano de Saneamento de Marabá de 2014, o Distrito Nova Marabá não possui sistema de esgotamento sanitário, contudo, no referido Plano de Saneamento do Município de Marabá são traçadas metas de formulação para o sistema de esgotamento sanitário. Pois, ali foram definidas metas que devem servir como orientação para o desenvolvimento e planejamento dos programas, projetos e ações a serem implantadas ao longo do período adotado pelo PMSB (Plano de Saneamento Municipal) Marabá de 30 anos. A seguir são apresentadas as metas propostas para o sistema de esgotamento sanitário dos distritos urbanos de Marabá: que deve contemplar 75% da população atendida pelo SAA na sede dos distritos urbanos até 2030; atingir 90% da população atendida de pelo SAA da sede dos distritos urbanos até 2040 e manter este índice até o final de plano.

Às áreas militares onde estão inseridas o hospital militar, e os dois quartéis, segundo informações da prefeitura militar localizada na vila militar Castelo Branco, existem fossas sépticas para os sanitários, tanto dos quartéis, quanto das vilas e do hospital. Os demais esgotos produzidos pelo consumo das águas são canalizados para a Grota, segundo informações da prefeitura militar da 23ª Brigada de Infantaria de Selva, localizada na vila Militar Castelo Branco.

A Figura 07, representada na carta abaixo delimita a área da bacia da Grota Criminosa, sem rede de esgoto. No distrito Nova Marabá, em sua maioria, o esgoto é jogado direto nos afluentes da bacia, chegando até o curso principal da mesma. Este foi um dos maiores problemas identificados, sendo, portanto uma problemática socioambiental com urgência de solução, devido ao alto risco de acarretar epidemias à população residente, bem como, devido à frequência com que as fossas são inundadas, que muitas das vezes as águas invadem as residências.

Figura 07 : Carta de Esgotamento Sanitários da área da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa em Marabá/PA



Fonte: QGIS 2.8 wien 2015

Como nessa região a taxa de infiltração do solo é baixa, devido à grande quantidade de construções, o esvaziamento das áreas inundáveis é lento e as residências inundadas permanecem alagadas. Mas também como a maioria da população não possui fossa, isto se torna uma fonte de contaminação do solo e das águas, e, principalmente, pela disseminação de doenças de veiculação hídrica, a Figura 08 demonstra os pontos de esgoto despejados no leito da bacia.

Figura 08: Área de Preservação Permanente da Bacia da Grotta Criminosa, pontos de esgotos



Fonte: Samuel 2015.

Devido à ausência de sistemas de coletas de esgotos, a implantação de fossas sépticas foi a solução adotada pela minoria da população, as poucas fossas são construídas nas calçadas dos logradouros públicos. A ausência do sistema de coleta de esgotos pode acarretar a proliferação de insetos e de roedores, que podem comprometer a saúde da população e impactar de forma negativa o equilíbrio do meio ambiente e o contexto socioambiental daquela população, devido ao grande índice de esgotos a céu aberto, conforme vemos na Figura 09 abaixo.

Figura 09: Área de Preservação Permanente da bacia da Grotta Criminosa, alto curso



Fonte: Samuel 2015.

A Figura 10, abaixo apresenta residências sobre o córrego no Baixo Curso da bacia, desaguando em uma área de inundação do rio Itacaiunas, no bairro vila Canaã, distrito Marabá Pioneira.

Figura 10: Baixo curso da Grota Criminosa no Distrito Velha Marabá



Fonte: Samuel/2015

5.6 Entrevista na (COSANPA) Companhia de Saneamento do Pará, referente ao índice de abastecimento de águas na Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

Atualmente COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará) é o órgão responsável pelo abastecimento de águas no município de Marabá, esse órgão foi criado em 1970 pelo então governador Alcid da Silva Nunes, com o objetivo de expandir o abastecimento de águas a todo o território paraense. PMSB (Plano de Saneamento Municipal) 2014.

A COSANPA possui a concessão para operação dos serviços de abastecimentos de águas e de esgotos do município. O contrato estabelecido pela lei municipal nº 0642/75 com assinatura em 04/12/75, tem duração de 30 anos, e já foi renovado de forma precária pelas partes, até que seja definido pela atual administração o prazo real e a forma de prestação dos serviços em longo prazo. PMSB (Plano de Saneamento Municipal) 2014.

Através da entrevista realizada na Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), analisamos o índice de atendimento ao abastecimento de águas na área de estudo do período de 2010 a 2015. Esta foi nossa proposta inicial, contudo, segundo funcionários do órgão, este não possui dados de anos anteriores. Os dados disponibilizados contemplam somente o ano de 2015; neste sentido fizemos uma comparação da distribuição de águas na APP (Área de Preservação Permanente) da bacia, demonstrado no quadro 03, através do número de ligação

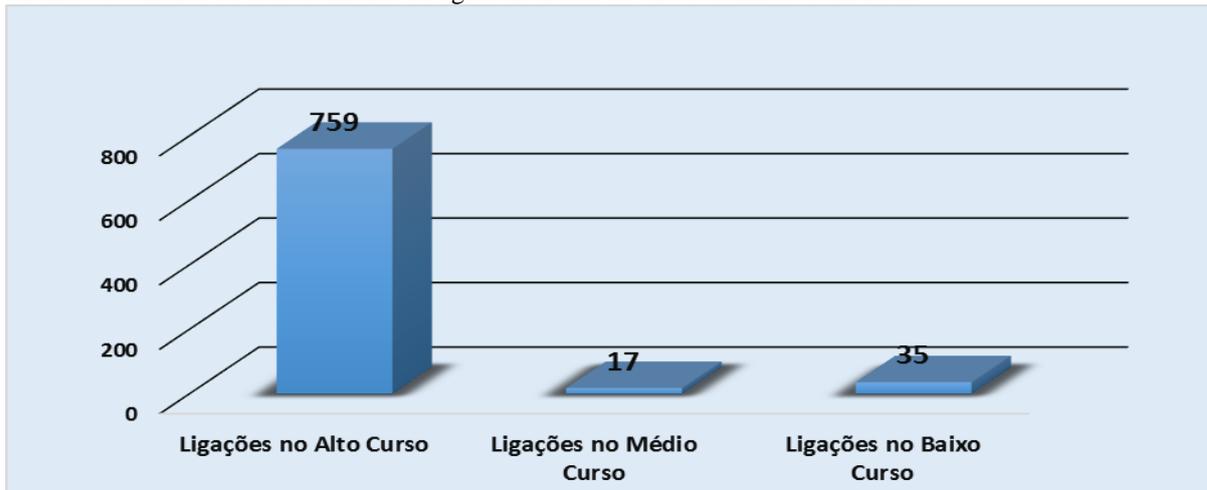
ativas em 2015, fazendo uma análise comparativa desses índices em seu alto, médio, e baixo cursos, conforme o gráfico 08.

Quadro 03: Índice de abastecimento de águas na Bacia da Grotta Criminosa em 2015

Ligações no Alto Curso	Ligações no Médio Curso	Ligações no Baixo Curso	Total
759	17	35	811

Fonte: Cosanpa 2015.

Gráfico 08: Índice de abastecimento de águas na Bacia da Grotta Criminosa em 2015



Fonte: Cosanpa - 2015

O gráfico 08 demonstra que o alto curso da bacia possui o maior índice de abastecimento de águas, contando com 759 ligações realizadas em 2015. Entre os vários fatores a serem analisados sobre o grande fluxo de ligações, percebemos através de observação *in loco*, em trabalho de campo, que a grande quantidade de ligações nessa área pode estar atrelada ao grande fluxo de negociação, que ocorre entre os moradores, pois como essa área não teve um processo regular de loteamento, ocorrem muitas vendas de lotes. Quando os moradores vêm morar no local, solicitam novas ligações; da mesma forma ocorre nas residências alugadas, que ao trocar de inquilinos é solicitada uma nova ligação. Dessa forma podemos perceber um grande volume de ligações anuais, tendo em vista também o alto grau de povoamento dessa área.

No médio curso da bacia, conforme demonstrado, o abastecimento de águas é razoável se considerarmos a quantidade de residências, pois abrange a APP (Área de Preservação Permanente) da bacia das folhas 23 e 26, que atualmente encontra-se praticamente despovoada, devido à implantação do projeto de drenagem, que está sendo construído nessa área pela prefeitura municipal.

Já no baixo curso da bacia o índice de abastecimentos de águas é bem pequeno, pois ocorre somente no bairro Santa Rosa, o qual não possui o serviço de abastecimento de águas na APP (Área de Preservação Permanente) da bacia. Contudo, no bairro Vila Canaã há somente a rede, pois segundo a população dessa área, as águas não chegam às residências.

5.7 Condições existente de abastecimento de águas na Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa.

O abastecimento de águas no distrito Nova Marabá ocorre através do Sistema de Abastecimento de Águas dos distritos de São Félix e Morada Nova (SAA), os bairros: Km 07, das folhas: 19; 29; 20; 28; 21; 27; 22; e 23.

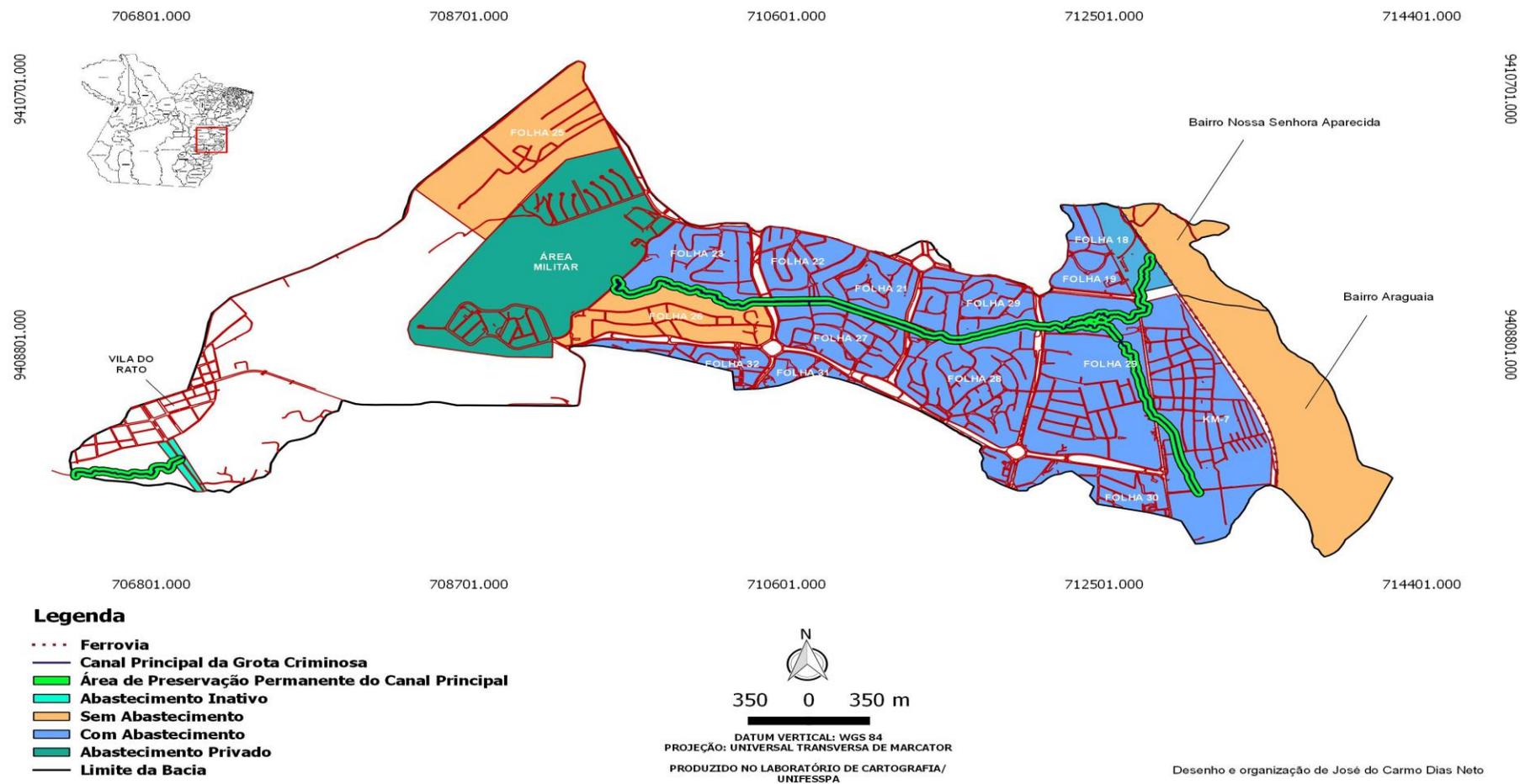
Os bairros, Nossa Senhora Aparecida (Fanta), e Araguaia (Coca Cola), folha 26, encontram-se sem abastecimento de águas. O bairro Santa Rosa não possui abastecimento de águas em sua totalidade, segundo informações do responsável pela Companhia Estadual de Saneamento do Pará no município de Marabá.

Nas áreas militares, onde estão inseridos o hospital militar, e os dois quartéis, segundo informações da prefeitura militar - localizada na vila militar Castelo Branco, o abastecimento de águas é feito por poços artesianos, com tratamentos realizados pela prefeitura militar da 23ª Brigada de Infantaria de Selva, localizada na vila Militar Castelo Branco.

Na área do bairro vila Canaã, existe uma canalização de águas, contudo, a mesma encontra-se inativa, segundo os moradores do bairro.

De acordo com dados disponibilizados pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA, Figura 11, representada na carta abaixo, verificamos a área da bacia da Grota Criminosa que apresenta rede de abastecimento de águas).

Figura 11 : Carta de Abastecimento de água da área da Micro Bacia Hidrográfica da Grotá Criminosa em Marabá/PA



Fonte: QGIS 2.8 wien 2015

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos diversos parâmetros socioambientais, entre eles a caracterização dos condicionantes de saneamento básico, envolvendo dois componentes deste serviço: Abastecimentos de Águas e Esgotamentos Sanitários, bem como aplicação de questionários à população residente na APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica urbana da Grotta Criminosa. O questionário foi fundamental para a elaboração do diagnóstico socioambiental da referida área, pois envolveu temas relacionados as condições de esgotamentos sanitários, abastecimento de águas, coleta de lixo, limpezas públicas, condições habitacionais e tempo de moradia. Através desses parâmetros foi possível fazer uma análise socioambiental da bacia hidrográfica da Grotta Criminosa, assim como mapear as áreas, e representar graficamente a abrangência da prestação dos citados serviços públicos.

Em análise ao Plano Diretor participativo do Município de Marabá de 2006, e o Plano de Saneamento deste Município, elaborado em 2014, bem como o estudo da percepção ambiental com o diagnóstico socioambiental, foi possível fazermos uma avaliação sistêmica da Micro Bacia Hidrográfica da Grotta Criminosa.

Desse modo, os principais impactos ambientais observados na área estudada foram: a percepção da vulnerabilidade natural da micro bacia, através da poluição presente na APP, (Área de Preservação Permanente) do curso principal. Através dos resultados obtidos, percebe-se que, a questão ambiental daquela população é complexa, devendo ser foco de posteriores estudos que possam trazer uma conclusão com soluções viáveis para a gama de problemas existentes naquela área, tendo em vista que possivelmente as consequências da falta de saneamento adequado pode trazer a essa população o surgimento de doenças de vinculação hídrica; bem como a proliferação de roedores, entre outros animais peçonhentos.

As condições insalubres dessas populações, entre outros problemas que foram identificados em toda a extensão da bacia que poderão estar associados a uma série de questões de infraestrutura urbana, que seriam solucionados caso houvesse maior preocupação do poder público, com implantação de serviços essenciais, como obra de contenção e de tratamento de esgotos em toda a extensão da bacia; dando aos esgotos um destino adequado, com a construção de estações elevatórias em toda a sua dimensão, tendo em vista que em média 90% da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da bacia encontram-se ocupadas pela população.

Os parâmetros utilizados para caracterização do perfil socioambiental da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa, pode contribuir como subsídios posteriores a pesquisas, que visem à seleção e a aplicação de indicadores de metodologia “Pressão-Estado-Impacto-Resposta” para a micro bacias hidrográficas urbanas. Método proposto por Kristensen (2004). Os indicadores levantados são capazes de revelar a “capacidade de suporte” da micro bacia em relação às condições socioambientais dessa população.

A inclusão da percepção ambiental como um indicador de resposta permite observar quais as ações que estão sendo realizadas pela sociedade civil, pela população dessa área, bem como por entes governamentais, como a Prefeitura, o Estado, o governo federal, as ONGs, as escolas, as universidades e instituições privadas de interesse coletivo.

Em relação à recuperação e a preservação da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da micro bacia da Grota Criminosa, deve-se buscar soluções que sejam adaptáveis as condições da população local, pois torna-se necessário uma investigação de elementos que revelem se há um processo de gestão integrada de recursos hídricos na cidade de Marabá, ou se há comunicação entre os segmentos citados acima, para vir formar a gestão descentralizada da questão ambiental da área.

Ao analisarmos as possíveis soluções para o problema vigente, e a investigação das possíveis dificuldades, que imperam no projeto de recuperação e preservação da micro bacia, percebemos que esse diagnóstico devesse estar atrelado a uma equipe multidisciplinar que analisassem o problema com uma visão crítica e responsável, em seus diversos aspectos.

É importante salientar que os indicadores de pressão-estado-impacto-resposta não serão suficientes se não houver fiscalização periódica e cobrança dos órgãos responsáveis pela prestação desses serviços à população dessa área, focando nas suas necessidades do ponto de vista ambiental e social.

Além dos fatores citados acima, para haver a recuperação e preservação da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da Micro Bacia Hidrográfica da Grota Criminosa é fundamental que se faça a reconstituição da mata ciliar, após a implantação de rede de esgoto e os diversos serviços atrelados àqueles. Esta é uma decisão bem complexa, considerando a quantidade de pessoas a serem atingidas, tendo em vista que este fator só será possível com a remoção da população dessa área para locais que atendam às necessidades socioambientais, e culturais daquela população; e que haja um constante acompanhamento das condições de adaptabilidade da mesma.

A recuperação da APP (Área de Preservação Permanente) do curso principal da bacia deve envolver também a contenção das erosões; o desassoreamento e a limpeza constante do

córrego, incentivando o plantio de árvores de espécies nativas da região, assim como evitar o despejo de esgotos no córrego, tendo em vista que os afluentes domésticos podem alterar a vegetação nativa. Outras ações poderão ser analisadas em trabalhos específicos.

Nesse sentido, indicamos como sugestões para estudos e ações posteriores em busca de alternativas de correção dos impactos já detectados na área de estudo:

Planejar as ações de infraestrutura urbana, levando em consideração a importância da bacia hidrográfica, tendo em vista que a mesma encontra-se em uma área urbanizada, bem como a importância das águas e do escoamento superficial em um contexto do terreno urbano;

Promover soluções e medidas sustentáveis que possam contribuir para a diminuição do processo de erosão laminar, através da instalação do serviço de drenagem urbana, e rede de tratamento de esgoto, buscando com isto, entre outras finalidades, a diminuição desse processo e o consequente desmoronamento das encostas, e a despoluição das águas, e do solo da bacia. Estas soluções deverão estar acompanhadas de estudos de impactos ambientais. O levantamento socioambiental, realizado na área, poderá servir de subsídio para a tomada de decisão, a respeito da Área de Preservação Permanente do curso principal da bacia hidrográfica da Grota Criminosa, pois demonstra dados sociais e ambientais importantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em micro bacia hidrográfica. In: BRASIL, IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acessado em 06/03/2015.

BRASIL, Lei 12651/2007, Código Florestal brasileiro. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2014-2014/2012/lei/112651.htm. Acessado em: 06/03/2015.

BRASIL, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, Ministério das Cidades, IBGE, MPOG. (PMKSB- 2008). Disponível: em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf. Acessado em 06/03/2015.

BRASIL. CF 1988, Constituição federal de 1988, Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acessado em 06/03/2015.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico,** Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acessado em 06/03/2015.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 1997, **institui a Política Nacional de Recursos Hídricos,** Brasília 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm, Acessado em 06/03/2015.

CARVALHO L. MIGUEL. Governando a educação pelo espelho do perito: uma análise do pisa como instrumento de regulação, Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br/>, Acessado em 06/03/2015.

CUNHA, M. N. Política e Gestão Ambiental. In: CUNHA, S. B. dá e GUERRA, A. J. T. (org.). **A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DCSBCSP (Defesa civil de São Bernardo do Campo São Paulo) -2011, disponível em: <http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>, Acessado em 06/03/2015.

FELIPPE, K. “**O apego ao lugar no contexto dos estudos pessoa-ambiente: práticas de pesquisa**” scielo 2012, disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v29n4/v29n4a15.pdf>, Acessado em 06/03/2015.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A.T.; GUERRA, A.J.T. Novo dicionário geológico-geomorfológico. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1993. Disponível em: <http://www.direitodoestado.com/revista/REDAE-11-AGOSTO-2007->, Acessado em 6/03/2015.

KRISTENSEN. **Metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta, (PEIR, 2004).** Disponível em, <http://www.ibama.gov.br/rqma/metodologia-pressao-estado-impacto-resposta-peir>. Acessado em 20/02/2015.

LOBO, Luiz. Saneamento básico: em busca da universalização / SP - Brasília: Ed. do Autor, 2003.

MARABÁ, LEI Nº. 17.213 DE 09 DE OUTUBRO DE 2006. **Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Marabá, cria o Conselho do Plano Diretor e dá outras providências.** Disponível, <http://confins.revues.org/9784?lang=pt>. Acessado em 25/02/2015.

MARABÁ. Plano Municipal de Saneamento Básico de Marabá. Marabá, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE 2003, **Atlas Ambiental do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Da Baía De Todos Os Santos.** Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/ccd/saudeambiental/mudanca_climatica_e_seus_efeitos_na_saude_brasil.pdf. Acessado em 20/02/2015.

PADUA, S. **Conservação em recursos de bacias hidrográficas, 2015,** Disposto em: [//www.oeco.org.br/suzana](http://www.oeco.org.br/suzana) Padua, Acessado 20-05-2015.

PORTO, Porto Monica F. A.; Rubem La Laina. **Gestão de bacias hidrográficas** Estud. av. vol.22 no.63 São Paulo 2008 *solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999. p. 173.

SILVA, B. Costa, Universalização do Saneamento Básico: Utopia ou realidade, Universidade Federal de Santa Catarina- Centro tecnológico-Florianópolis 2010.

TEODORO, **Revista direito Administrativo Econômico**, 2007, Disponível em: <http://www.direitodoestado.com.br/redae/edicao/10>, Acessado em 06/03/2015.

TORRES, Eloisa Elena: **Pacto pelo saneamento Tijuca 2009**, Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/files/3/elioisa_elena_torres_saneamento.pdf, Acessado em 06/03/2015.

TUCCI, Carlos E. M Porto Alegre, **Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas**. Setembro de 2006. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/sqa_3.pdf, Acessado em 06/03/2015.

ANEXO**Questionário aplicado aos moradores na área de proteção permanente da bacia hidrográfica urbana da Grota Criminosa**

Quanto tempo você mora neste local?

a menos de 5 anos; de 6 a 10 anos; a mais de 10 anos.

1- Qual a condição de sua residência?

própria; Alugada; cedida.

2- Sabe-se que na área estudada não possui um sistema de coleta e tratamento de esgoto. Qual é o destino do esgoto produzido em sua residência?

fossa séptica; Fossa seca; fossa rudimentar; outros.

3- Durante o período em que você mora neste local a quais serviços públicos são realizado para a melhoria dos serviços de saneamento?

drenagem urbana; coleta de lixo; limpeza pública; rede de esgoto;
 abastecimento de água.

4- Qual sua sugestão para a melhoria das condições ambientais da micro bacia da grota criminosa.

Sensibilização da população em busca de soluções alternativas;
 Que as autoridades façam a sua parte; Que cada um deve fazer a sua parte.

5- Você se preocupa com a questão ambiental, exemplo não jogar lixo no córrego entre outros.

sim; não; outro.

6-Qual a origem da água consumida em sua residência

- Poço Alternativo; Chafariz Público;
 Rede pública (COSANPA); Água mineral.

Entrevistas realizada em órgãos públicos

Entrevistas realizada em órgãos públicos responsáveis pelos seguintes serviços: Esgotamento Sanitário, Abastecimento de Água, Planejamento urbano e Obras Públicas do município de Marabá, sendo que as mesmas abordaram os seguintes tema:

1-Qual o índice de atendimento do serviço de abastecimento de água na área de preservação permanente da bacia da grota criminosa de 2010 a 2015? Qual a quantidade de ligações anuais feitas nesse período? (COSANPA).

2-Quais Políticas públicas em Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água foram planejadas ou executadas para a Área de Preservação Permanente da bacia da Grota Criminosa no período de 2010 a 2015. (SEC PLANEJAMENTO)

3-Quais obras de infraestruturas urbana foram ou estão sendo de executadas na área de preservação permanente da bacia da grota criminosa no período de 2010 a 2015?