



AFYA EDUCACIONAL
UniREDENTOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO REDENTOR

ARQUITETURA E URBANISMO

CARLOS EDUARDO BOECHAT TIRADO

**REQUALIFICAÇÃO DO CÓRREGO E REGIÃO DO VALÃO DA CEHAB NA
CIDADE DE ITAPERUNA - RJ**

Itaperuna/RJ

2020

**REQUALIFICAÇÃO DO CÓRREGO E REGIÃO DO VALÃO DA CEHAB NA
CIDADE DE ITAPERUNA - RJ**

Trabalho apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1, como parte dos critérios de avaliação para aprovação.

Orientador: Prof. Carlos Eduardo da Rocha Santos



A primeira condição para modificar a realidade, consiste em inicialmente conhecê-la!

Eduardo Galeano

RESUMO

No Brasil o direito ao saneamento básico é assegurado pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei nº 11.445/2007. Mesmo assim, em pesquisa realizada pelo IBGE em 2017, somente 62,8% dos municípios do país tem ETE Estação de Tratamento de Esgoto em funcionamento. O bairro do CEHAB em Itaperuna-RJ é um exemplo da convivência diária com o descaso do poder público, já que os dejetos das residências são despejados no córrego que corta o bairro. Sem nenhum tipo de tratamento, o esgoto acaba por causar mau cheiro, proliferação de mosquitos, doenças, acúmulo de lixo jogado pela população, consequentes pela falta de controle e fiscalização. Assim, o objetivo é propor um projeto de Requalificação Urbana para o córrego valão da CEHAB e seu entorno imediato, com acessibilidade, ciclovia e mobiliário adequado, propondo também uma infraestrutura de tratamento de esgoto/sistema de coleta de resíduos sólidos, para que além da proposta de requalificação, a população tenha seu direito assegurado de ter o tratamento de esgoto complementando a requalificação do local.

Palavras-chave: Requalificação Urbana, Tratamento de Esgoto, Galeria Pluvial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Geolocalização de Itaperuna	10
Figura 2: Extensão do Valão da CEHAB, 2,5 quilômetros	10
Figura 3: Processo de verticalização da região central de Itaperuna/RJ	16
Figura 4: Valão da CEHAB	17
Figura 5: Síntese da evolução urbana de Itaperuna	19
Figura 6: Sistema separador absoluto	27
Figura 7: Esquema da disposição dos elementos de uma galeria	32
Figura 8: Cheios e Vazios Favela do Sapé	36
Figura 9: Situação anterior ao projeto	37
Figura 10: Planta de remoção área em vermelho	38
Figura 11: Planta Implantação	38
Figura 12: Planta Implantação aproximada A, B e C	39
Figura 13: Corte 01	39
Figura 14: Corte 02	40
Figura 15: Ciclovia do córrego do Sapé	40
Figura 16: Imagens com blocos intertravados	40
Figura 17: Informações gerais do projeto	41
Figura 18: Localização do loteamento Bairro Primavera	42
Figura 19: Área do Bairro Primavera	42
Figura 20: Gradeamento e Caixa de Areia	43
Figura 21: Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente	44
Figura 22: Filtro para oxidação de gases	44
Figura 23: Compressor de ar	45
Figura 24: Decantador Secundário e Tanque para Desinfecção	45

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 25: Visão parcial do mapa da cidade de Itaperuna – RJ	47
Figura 26: Infra estrutura precária e esgoto a céu aberto	48
Figura 27: Obras iniciadas e não terminadas	48
Figura 28: Calçadas inexistentes	48
Figura 29: Cheios e Vazios	49
Figura 30: Usos e Funções	49
Figura 31: Gabarito	50
Figura 32: Fluxo Viário	51
Figura 33: Situação de risco para o ciclista	51
Figura 34: Proposta para melhoria do Fluxo Viário	52
Figura 35: Condicionantes naturais do território	52
Figura 36: Ideia de implantação de pontos de melhoria	53

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas e Técnicas

ANA - Agência Nacional de Águas

CAPIL - Cooperativa Agropecuária de Itaperuna

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ITC - Itaperuna Tênis Clube

ONU - Organizações das Nações Unidas

PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico

SEHAB - Secretaria Municipal de Habitação

TCE/RJ – Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. JUSTIFICATIVA	10
3. OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVOS GERAIS	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4. METODOLOGIA	14
5. EMBASAMENTO TEÓRICO	15
5.1 EVOLUÇÃO URBANA DE ITAPERUNA: BREVE HISTÓRICO	15
5.2 REQUALIFICAÇÃO URBANA	20
5.3 TRATAMENTO DE ESGOTO	24
5.4 GALERIA PLUVIAL	31
6. ESTUDO DE CASO	36
6.1 VISITAS TÉCNICAS	41
7. PROPOSTA E ANÁLISE DO TERRITÓRIO	47
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56

A poluição é a inserção de energia ou substâncias de maneira intencional ou acidental no meio ambiente que, por sua vez, ocasiona circunstâncias negativas aos seres vivos. Estima-se que este fator se tornou mais comum a partir da Revolução Industrial que ascendeu o aumento da urbanização e industrialização e atualmente é vista como um grave problema ambiental, cujos mecanismos ameaçam a vida nas áreas urbanas, bem como a saúde e o bem estar dos habitantes. (TODA MATÉRIA, 2020)

Além das consequências na vida humana, os animais que dependem da água para a sobrevivência também são prejudicados. O lançamento de efluentes líquidos não tratados, provenientes de esgotos sanitários em rios, lagos e córregos provocam um sério desequilíbrio no ecossistema aquático. O esgoto doméstico, por exemplo, consome oxigênio em seu processo de decomposição, causando a mortalidade de peixes. Os nutrientes (fósforo e nitrogênio) presentes nesses despejos, quando em altas concentrações, ainda causam a proliferação excessiva de algas, o que também desequilibra o ecossistema local. Segundo pesquisa da ONG SOS Mata Atlântica, apenas 11% dos rios mapeados foram considerados de boa qualidade, 49% dos rios são considerados em estado regular. No entanto, 35% estão ainda em estado ruim e 5% em estado crítico. Em Itaperuna/RJ, objeto de estudo desta pesquisa, o índice de tratamento de esgoto atingiu cerca de 46,31% em 2018, o que representa menos de 50% do histórico do saneamento para 22.344 habitantes atendidos, com esgotamento sanitário no município (FUNASA, 2017; TCE/RJ, 2019). Números como estes demonstram a necessidade de políticas em prol do meio ambiente, que visem à preservação conjunta da sociedade, governo e indústria.

Dentro desse cenário, encontra-se o Valão da CEHAB na cidade de Itaperuna/RJ, que além de ter mau cheiro, traz insegurança para ciclista e pedestre, pois não há calçadas adequadas e ciclovias, o que leva à pretensão do estudo a ser realizado nesse território e que vai muito além de urbanização, pois busca soluções que contribuam com a saúde das pessoas que precisam trafegar por esse espaço. Além disso, soluções de acessibilidade não somente para cadeirantes, mas também para idosos e pessoas com limitações para caminhar são partes das intenções projetuais de intervenção nessa região, considerando ainda a prioridade atual, que é

voltada para os veículos automotores, uma vez que as ruas são pavimentadas e o fluxo de veículos se apresenta intenso.

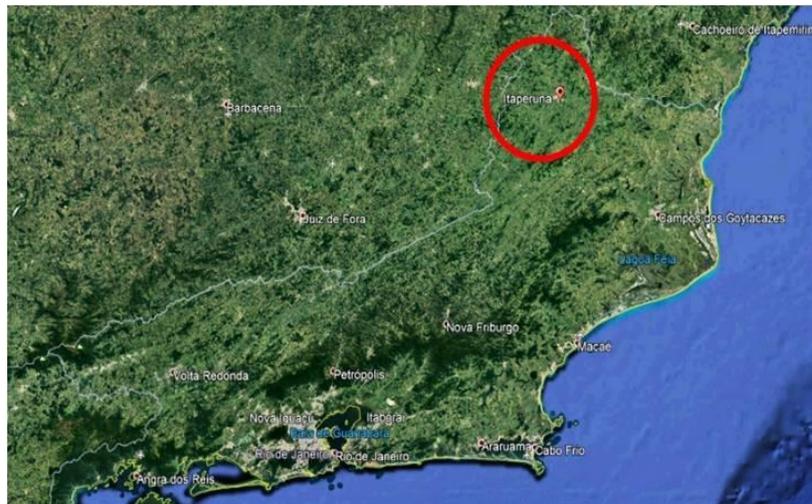
Diante disso, este trabalho tem como objetivo o estudo necessário para viabilidade de um projeto visando a requalificação urbana e paisagística do Córrego Valão da CEHAB, no município de Itaperuna-RJ, buscando soluções para os problemas existentes, bem como a proposta da coleta e tratamento de efluentes, que é um ofensor para o local. Isso trará para os moradores uma possibilidade de suprir uma carência do bairro com locais para lazer, encontros e permanência, deixando-o mais atrativo, inclusivo e sustentável, possibilitando uma possível melhoria na mobilidade e trazendo mais segurança para seus usuários. Com isso, pessoas de outros bairros poderão se sentir atraídas a utilizar esse espaço e, assim, tornar-se um exemplo para os demais bairros da cidade ou até de outras cidades do país, as quais enfrentam o mesmo problema.

Assim, nas iniciativas incluídas para execução projetual estão a construção de uma ciclovia ligada à via principal do centro da cidade, construção de um passeio acessível para os pedestres, implantação de mobiliário para uma melhor urbanização do espaço, além de criar vias de sentido único onde existem vias de sentido duplo que geram conflitos no trânsito, possibilitando uma melhor utilização do espaço para essas propostas. Desse modo, pretende-se priorizar uma hierarquia de locomoção aonde o pedestre vem em primeiro lugar e o ciclista em segundo e, com isso, fomentar o uso de transporte modal sustentável ou o deslocamento por caminhada.

Isso posto, tem-se ainda como base de iniciativa a criação de uma Estação de Tratamento de Esgoto, a fim de tratar o esgoto existente para futuras edificações unifamiliares, bem como a elaboração de leis através de suporte administrativo municipal, que obriguem tratamento próprio para edificações multifamiliares e comerciais de médio e grande porte, incluindo também as ações que contribuam para conscientização das pessoas sobre a importância dos meios que promovem a qualidade de vida.

O Município de Itaperuna está localizado na Região Noroeste Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Está distante cerca de 313 quilômetros da cidade do Rio de Janeiro, ocupando uma área de 1.105,56 quilômetros quadrados. Em 2010, sua população foi estimada em 95.876 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE.

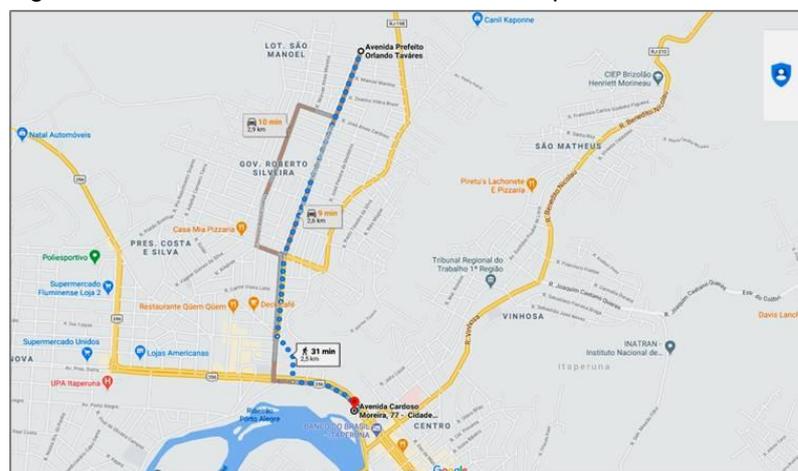
Figura 1: Geolocalização de Itaperuna



Fonte: Google Maps(2020)

Dentro deste cenário, o bairro do CEHAB é um exemplo da convivência diária com o descaso do poder público. Dentre os diversos problemas, um dos mais graves é o esgoto a céu aberto que se formou no local, moradores próximos despejam seus dejetos diretamente no curso d'água.

Figura 2: Extensão do Valão da CEHAB, 2,5 quilômetros



Fonte: Google Maps (2020)

A coleta de esgoto das residências mais distantes é levada através de uma tubulação de manilhas até o córrego. A população local convive com o mau cheiro, a grande quantidade de mosquitos que são gerados pela má preservação das águas, o lixo que vai se acumulando no córrego e seu entorno eleva o risco de proliferação de doenças. Além disso, a situação é agravada pela infraestrutura de má qualidade oferecida à população, tais como calçadas irregulares ou inexistentes, disputa no tráfego entre veículos e ciclistas, pontes de travessias sobre o córrego em más condições ou improvisadas, além da acessibilidade não atendida, que embora tenha sido construída com a intenção atendê-la, foi realizada de forma irregular.

O poder público da cidade de Itaperuna já iniciou projetos na área, podendo citar como exemplos, o término de calçadas paralelas ao córrego, dique de contenção nas extremidades do córrego, recuo para parada de transporte público e barra de segurança formando guarda corpo nas proximidades do córrego, na tentativa de melhorar o Bairro CEHAB. Contudo, essas iniciativas paliativas e sem um planejamento ideal, somente resultaram em gastos desnecessários para os cofres públicos, gerando mais transtornos para a população, devido às obras inacabadas.

Diante disso, visa uma proposta de intervenção por meio de um projeto de requalificação urbana e paisagística da área do Valão da CEHAB, no município de Itaperuna/RJ, buscando soluções para os problemas existentes e propondo a coleta e tratamento de efluentes que é um ofensor para o local. Isso propiciará à população desse território, uma possibilidade de suprir uma forte carência no bairro, que é um local para lazer, encontros, permanência e proporcionando maiores benefícios para o bairro, deixando-o mais atrativo.

O projeto busca a requalificação e urbanização do Valão da CEHAB. A proposta é usar o paisagismo para deixar o local mais atrativo, com ambientes de permanência, lazer, com soluções de acessibilidade não somente para pessoas com necessidades especiais, mas também para pessoas com mobilidade reduzida. Propor também, um local pra que seja instalado um sistema de tratamento de esgoto para as edificações já existentes e novas unifamiliares que surgirem e que despejam seus dejetos diretamente no córrego, coletando esse esgoto e direcionando para uma estação de tratamento para que antes de chegar ao rio Muriaé aconteça esse tratamento e somente água limpa seja despejada no rio.

Para as novas edificações multifamiliares e comerciais de médio a grande porte, trazer uma proposta de tratamento individual de seu próprio esgoto, com modelos de tratamento de baixo custo para que seja viável para a população. Esse tratamento individual que deverá ser fiscalizado pelo município, seria um condicionante para a geração de habite-se e alvará para o uso das edificações multifamiliares e comerciais de médio a grande porte.

Dentro da urbanização, o projeto visa implementar vias de um único sentido nas ruas paralelas ao córrego, possibilitando alargamento das calçadas, criação de ciclovia e a inserção de mobiliários urbanos adequados ao longo da área de interesse. A possibilidade de trazer esses benefícios para o local busca atender a população de forma geral, atraindo pessoas de outros locais da cidade para também usufruir do local, tendo em vista que lugares assim não são muito comuns na cidade de Itaperuna.

Como a área sofre também com inundações causadas por fortes chuvas, será proposto uma galeria de coleta para esse volume de água na intenção de diminuir os impactos causados pelas cheias, essas galerias coletariam as águas da chuva de forma que esse volume de água em excesso seja levado diretamente ao rio Muriaé.

3.1 OBJETIVOS GERAIS

O objetivo deste estudo é buscar conhecimento teórico a fim de propor um projeto de requalificação urbana da área do Valão da CEHAB, no município de Itaperuna/RJ.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender a criação de uma ciclovia segura que possa ligar à ciclovia principal do centro da cidade;
- Entender sobre a construção de passeio acessível para os pedestres;
- Adquirir o conhecimento básico sobre como implantar mobiliário específico para urbanização;
- Reconhecer os meios necessários para elaboração de vias de sentido único a fim de melhor aproveitamento do espaço destinado aos veículos, podendo conter calçadas mais largas e leitos carroçáveis mais estreitos, tendo em vista a diminuição da velocidade dos veículos automotivos e a segurança de pedestres e ciclistas;
- Desenvolver o conhecimento em como priorizar a hierarquia de locomoção, começando pelo pedestre, ciclista, transporte público, transporte de carga e somente depois o transporte próprio e individual;
- Investigar os princípios essenciais para fomentar o uso de transporte modal sustentável, contribuindo para a preservação do meio ambiente.
- Buscar assimilar o processo da Estação de Tratamento de Esgoto/ETE, para tratamento do esgoto existente e de novas edificações unifamiliares, leis que obriguem tratamento individual para edificações multifamiliares e comerciais de médio e grande porte.
- Adquirir cognição básica para a contribuição na conscientização das pessoas sobre a importância dos meios que promovem a qualidade de vida.

4 METODOLOGIA

A temática abordada para a realização deste trabalho visa uma proposta de intervenção por meio de um projeto de requalificação urbana e paisagística da área do Valão da CEHAB, no município de Itaperuna/RJ, a fim de buscar soluções para os problemas existentes, bem como para coleta e tratamento de efluentes que representa um ofensor para o local. Para alcançar os resultados esperados à resolução desta problemática, buscou-se primeiramente, através de órgãos municipais e estaduais, compilar dados sobre o desenvolvimento do município no decorrer de sua história e da região do Valão da CEHAB, além de visitas técnicas e levantamento fotográfico para avaliação do local.

Para a realização deste estudo de conhecimento para execução do projeto, optou-se pela revisão bibliográfica narrativa. Através da análise das publicações encontradas de leitura exploratória, seletiva, analítica e interpretativa, a fim de fundamentar conceitos e orientações teóricas, pode-se evidenciar alguns modelos de intervenções que vêm sendo realizados nesse sentido.

Para a coleta de dados, os descritores Requalificação Urbana, Tratamento de Esgoto e Galeria Pluvial foram essenciais para facilitar todo processo de pesquisa para o embasamento teórico. Por meio destes, foram utilizadas as bases de dados de periódicos nacionais e internacionais, tais como jornais e revistas de cunho científico, para seleção dos artigos. Inicialmente 29 foram selecionados e por meio da leitura dos títulos, resumos e em função dos critérios de inclusão e exclusão, que além do contexto, as datas e atualizações foram importantes para esses critérios, apenas 18 se adequaram ao tema proposto, com base em leituras mais amplas e analíticas de seus conteúdos.

5 EMBASAMENTO TEÓRICO

Neste embasamento teórico buscamos fundamentar a consistência deste estudo em experiências já realizadas e demais estudos fundamentados cientificamente sobre o tema proposto, através de publicações atualizadas e de acordo com o contexto atual do conteúdo a que se propõe. Trata-se, portanto, de elemento importante para aquisição de base de conhecimento e qualidade científica de todo projeto a ser desenvolvido, contribuindo para análise do problema sob o ponto de vista de pesquisas anteriormente desenvolvidas.

5.1 EVOLUÇÃO URBANA DE ITAPERUNA: BREVE HISTÓRICO

Quando José de Lannes desbravou as terras onde hoje se localiza Itaperuna, a região se intitulava Sertão da Pedra Lisa, que se estendia até a Aldeia de Santo Antônio de Guarulhos, recebendo atualmente o nome de Guarús¹. Posteriormente, entre o período de 1753 a 1832 esta localidade foi agregada à Província do Espírito Santo, fazendo com que até os dias atuais estes territórios se tornassem próximos culturalmente e economicamente, gerando um grande tráfego de pessoas com interesses afins. (SANTOS, DURÃES, 2017; GONÇALVES, SANTOS, 2019)

Dentre os vários legados de José de Lannes para o desenvolvimento desta região, cita-se a produção cafeeira, trazida em 1836 da cidade de Macaé/RJ, tornando-se o principal cultivo por longos anos no município e sendo considerado um dos maiores produtores do Brasil em 1935. Conseqüentemente, devido a necessidade da escoação do produto em sentido litoral, criou-se na época a Estrada de Ferro Campos/Carangola. Já em 1887 foi estabelecida a freguesia de São José do Avaí, que passou a vila e teve como sede o arraial de Porto Alegre, cuja Estação Ferroviária era ponto terminal para escoação cafeeira. Com o acúmulo de capital, devido ao desenvolvimento econômico da região, a vila passou a ter influência política, atraindo pessoas de outras províncias e, inclusive, do próprio Rio de Janeiro, aumentando, desse modo, o número de habitantes e o desenvolvimento conseqüente. (SANTOS, DURÃES, 2017; GONÇALVES, SANTOS, 2019)

¹ Bairro pertencente à cidade de Campos dos Goytacazes/RJ.

Dada à sua grande relevância administrativa e o crescimento demográfico, em maio de 1889 a vila de São José do Avaí foi elevada à categoria de município e cujo nome recebido perdura até os dias de hoje como Itaperuna. Com o crescimento da população, ocorreu também um impacto expressivo nesse espaço, que conseqüentemente, foi se tornando cada vez mais urbano. E foi em 1946, que foi construído o Terminal Rodoviário de Itaperuna, situado na região norte do município, bem como uma destilaria de álcool. Mais tarde, tal construção foi substituída pela Cooperativa Agropecuária de Itaperuna/CAPIL, como meio em atender as necessidades dos produtores locais através de sua cooperativa. (SANTOS, DURÃES, 2017; SANTOS, SANTOS, 2018)

Logo, nas adjacências dessas construções ocorreu uma alteração expressiva no espaço urbano, por meio da constituição do loteamento Cidade Nova, com o surgimento mais tarde do bairro Governador Roberto Silveira, atualmente conhecido como CEHAB, além do bairro Presidente Costa e Silva conhecido como Lions Club, sendo que este último criado para atender as necessidades dos funcionários da cooperativa e da Companhia da Estrada de Ferro. (SANTOS, DURÃES, 2017; SANTOS, SANTOS, 2018)

Figura 3: Processo de verticalização da região central de Itaperuna/RJ²



Fonte: Santos (2018, p. 74)

Diante desse novo cenário, a fim de atender o frequente desenvolvimento urbano, foi-se emergindo novos bairros na região norte. Assim, os bairros Cidade Nova e Governador Roberto Silveira/CEHAB foram se expandindo e se tornando uns dos maiores do município ao longo dos anos, com forte influência econômica e política. Para satisfazer as necessidades recreativas de seus munícipes, na primeira

² (A) Centro de Itaperuna em 1977; (B) Centro de Itaperuna e sua verticalização.

metade do século XX foi construído o Itaperuna Tênis Clube/ITC, no centro da cidade, para atender a elite, enquanto que no novo espaço urbano foi construído o Itapuã Clube, que atendia a classe operária. Posteriormente, com a evolução de aglomeração na parte central do município, a expansão se deu na Zona Norte da cidade, onde até o momento ocorre a divisão da centralidade com o centro de Itaperuna. (SANTOS, DURÃES, 2017; SANTOS, SANTOS, 2018; GONÇALVES, SANTOS, 2019)

Figura 4: Valão da CEHAB³



Fonte: Santos (2018, p. 91)

Para suprir a defasagem habitacional, entre as décadas de 1980 e 1990 foram construídas casas populares através da CEHAB. Além de caráter econômico, essa defasagem também implicou em catástrofes ambientais, devido às fortes enchentes que sempre atingiram a região. Todavia, inicialmente a essa agregação urbana, todo processo de infraestrutura e pavimentação foram considerados bastante precários, considerando a defasagem de infraestrutura urbana e ausência de pavimentação, em que a rede sanitária se constitui com destino certo no córrego do bairro, sendo mais conhecido como valão da CEHAB (Figura 4), sendo lançado, posteriormente, sobre o Rio Muriaé – sem qualquer tipo de tratamento. Esse descaso administrativo-ambiental tornou-se um dos grandes descontentamentos para os moradores do bairro e adjacentes, haja vista o imenso incômodo causado pelo mau cheiro nos períodos de seca, mosquitos e ratos, dentre outros. Além disso, em período de cheia, o córrego transborda (Figura 4B) e invade algumas residências. (SANTOS, DURÃES, 2017; SANTOS, SANTOS, 2018)

No decorrer do século XX e, principalmente no século XXI, houve uma grande transformação no bairro CEHAB, sendo este subdividido. Nessa subdivisão surgiram

³ (A) Valão da CEHAB; (B) Valão da CEHAB em período de cheia.

a CEHAB Alta e a CEHAB Baixa, sendo que esta última se estende até o Lions Club e com maiores investimentos na rede educacional, de saúde e de infraestrutura que valorizaram a área, o que proporcionou uma forte especulação imobiliária e proporcionou o recebimento de moradores de uma classe econômica mais elevada, oriunda do centro da cidade. Todavia, a área de ocupação pelo conjunto habitacional permaneceu estática, mantendo a construção de imóveis mais simples e habitados por moradores de baixa renda. (SANTOS, DURÃES, 2017; SANTOS, SANTOS, 2018)

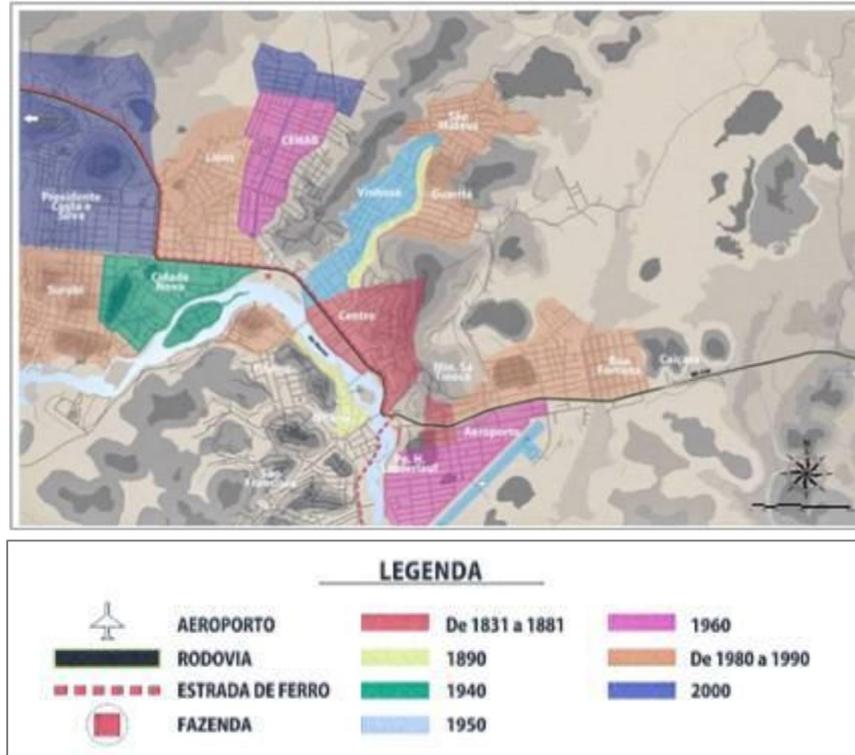
Assim, após os anos 2000, a Zona Norte de Itaperuna passou por um processo de multacentralização e policentralização, expandindo o centro empresarial, cujos empreendimentos possibilitaram a ampliação e valorização de toda a Zona. À vista disso, muitos consumidores que frequentavam o centro passaram a se deslocar para essa nova centralidade, que para muitos passou a ser reconhecido como “Novo Centro”, dividindo desse modo, o volume com o centro da cidade. Vale ressaltar ainda, que tanto a CEHAB Alta, quanto a CEHAB Baixa, bem como o Loteamento São Manoel – próximos ao Lions Club – passaram a caracterizar uma justaposição por profundas contradições, uma vez que são constituídos por casas de estruturas e classes variadas em uma mesma região ou até mesmo numa rua ou avenida. (SANTOS, 2018)

Conta-se ainda com o Bananal nas proximidades da CEHAB Baixa, que antigamente era constituído por Zona Rural, mas com o desenvolvimento e o aumento populacional desse território, vem sofrendo grande transformação e se caracterizando como um espaço urbano também bastante marcado pela justaposição. (SANTOS 2018)

Finalmente, na imagem a seguir (Figura 5), é possível perceber que o crescimento da cidade de Itaperuna é maior a partir de 1960, a criação dos loteamentos Lions e São Manuel (cor laranja do mapa), bairros esses ligados ao bairro CEHAB, foi voltada para uma classe economicamente privilegiada, de empresários e profissionais liberais em sua maioria. Esses loteamentos tem uma ocupação muito rápida nos anos de 1990, e a infraestrutura não acompanha tal crescimento, a criação, em sua maioria de residências unifamiliares, aumenta consideravelmente o uso de transporte automotivo individualizado, aumentando os

problemas locais relacionados a falta de um olhar voltado para o pedestre e o ciclista. (SANTOS, SANTOS, 2018)

Figura 5: Síntese da evolução urbana de Itaperuna



Fonte: Rodrigues, Seufitelli e Miranda (2020, p. 4)

Sabe-se que as indústrias têm responsabilidade pelos resíduos gerados em suas produções e elas precisam seguir pelo menos três parâmetros: Lei 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos; Lei 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico; Lei 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais. (VGRESÍDUOS 2018)

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007), saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (TCE/RJ, 2019, p. 24).

Ao comparar com imóveis residenciais multifamiliar ou comerciais de maior porte, não se observa a mesma situação. Faz-se válido o questionamento do por que estes imóveis não são responsabilizados pelo seu próprio tratamento de esgoto, principalmente nos dias de hoje, onde existem estudos de tratamentos individuais com baixo custo e viabilidade de implementação. (SANTOS, SANTOS, 2018)

5.2 REQUALIFICAÇÃO URBANA

Os municípios são a revelação e a soma de suas infraestruturas. Esses elementos às vezes atuam harmonicamente ou em conflitos, a fim de propiciar os meios necessários ao homem. Por sua vez, a infraestrutura reflete todo o processo evolutivo histórico-social, representando um símbolo do ser em coletividade e suas formas e funções delineiam toda compreensão das igualdades e diferenças entre os variados grupos, sejam eles religiosos ou culturais. As infraestruturas também influem na modelagem de um território e, como parte integrante de um município, colaboram para melhor qualidade de vida, fornecendo comodidade e serviços essenciais a seus habitantes. Esses serviços e instalações são necessários para a criação de uma cidade funcional, onde devem estar incluídas as rede viárias, redes de águas e esgotos, redes elétricas e de telecomunicação, que precisam ser eficientemente elaboradas, haja vista que, com o crescimento da população torna-se natural a ampliação da extensão das áreas urbanas. (BONVALOT, 2017)

Assim, com a reavaliação do direito à propriedade estabelecida pelo aperfeiçoamento dos direitos coletivos e as considerações sobre a função social da propriedade urbana, consolidadas pela Constituição Federal de 1988, restava elaborar os mecanismos que propiciassem a aplicabilidade desses novos conceitos. Diante disso, foi promulgada em julho de 2001, a Lei Federal nº 10.257/2001, intitulada como Estatuto da Cidade, cujos regulamentos dos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal estabeleceram “normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. Cabe salientar ainda, que além do detalhamento da aplicabilidade política urbana no Brasil, o Estatuto (Art. 2º I) busca assegurar o direito aos municípios sustentáveis, expresso como o “direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalhador e ao lazer, para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL, 2001)

O urbanismo estratégico tem como característica a visão de municípios como polos de prestação de serviços e geração de renda, que coexistem dentro de uma área competitiva capaz de atrair investimentos e trabalhos. Além disso, o urbanismo estratégico se estabelece ações de curto, médio e longo prazo, como são os casos

de projetos de requalificação urbana, concentrando suas práticas em pontos caracterizados como estruturais e cuja influência atinge o sistema como um todo, de forma mais categórica. (BONVALOT, 2017)

Dentro desse contexto, a requalificação urbana se caracteriza como um mecanismo para melhorar as condições de vida da população, visando construir e recuperar equipamentos e infraestruturas, bem como a valorização do espaço público com critérios de dinamização econômica e social. Procura ainda reintroduzir qualidades urbanas a determinados espaços, tendo “um caráter mobilizador, acelerador e estratégico de novos padrões de organização territorial e melhor desempenho econômico”. (TALARICO, 2017, p. 74)

Embora os projetos de requalificação urbana visem à criação de melhorias nos bairros, esses projetos também se estendem às zonas de risco. Dentro desses parâmetros, surgem concepções revestidas de mecanismos com pensamentos teóricos e, ao mesmo tempo, um planejamento de ações sobre o município, frequentemente denominados por requalificação, reabilitação e renovação urbana, como descreve Carreira (2017):

- Renovação Urbana – Evidente pela ideia de demolição do edificado e conseqüente substituição por uma construção nova geralmente com características morfológicas e tipológicas diferentes e/ou com novas atividades econômicas adaptadas ao processo de mudança urbana
- Reabilitação Urbana – Define-se como uma oposição ao método de atuação da renovação urbana, onde ao invés de haver uma demolição dos edifícios há uma readaptação do tecido edificado degradado a novas situações em termos de funcionalidade urbana, isto é, este representa a “habilitação” dos edifícios.
- Requalificação Urbana - Diferentemente de uma renovação ou reabilitação, trata-se de um instrumento que promove a valorização de uma área através de mecanismos de dinamização social, econômica ou cultural, para uma melhor qualidade de vida das populações. Estes mecanismos podem englobar atividades diversas desde a construção ou recuperação de equipamentos ou infraestruturas, a valorização do espaço público até à reintrodução de qualidades urbanas de acessibilidade ou centralidade. Tem, portanto, um caráter mobilizador, acelerador e estratégico. Por outro lado, sendo que numa requalificação está subjacente à melhoria de vida das

populações, significa que é suposto que essa melhoria incida diretamente sobre os residentes ou usuários das áreas em intervenção, não se espera pois uma substituição de um grupo por outro, como acontece nos casos de renovação urbana onde há geralmente uma substituição dos residentes antigos por novos ou por outros com níveis de rendimento ou estilo de vida diferentes, promove-se antes a manutenção dessas pessoas nesses lugares. Do mesmo modo, ao procurar reintroduzir “qualidades urbanas de acessibilidade,” está a ser considerada a necessidade de se encontrar soluções para as questões inerentes à vida quotidiana, uma vez que o crescimento das cidades criou problemas de mobilidade e de acesso aos equipamentos sociais mais básicos por parte da população economicamente mais vulnerável que frequentemente depende de transportes coletivos para ir do trabalho para casa e de casa para o trabalho diariamente. Diante disso, relativamente à mobilidade, pretende-se criar mecanismos que tratem da articulação entre as várias áreas da malha urbana proporcionando às populações o acesso à vida urbana e de tudo aquilo que lhe é indissociável, que passa fundamentalmente pela criação de redes de transportes coletivos.

A requalificação urbana envolve também o mobiliário urbano, que caracteriza a identidade visual do município, bem como seu padrão de qualidade, visto que estes devem ser satisfatórios à população usuária. Se no século XIX, o mobiliário urbano era tido apenas um componente decorativo e estético, na atualidade passou a ser considerado como uma alternativa de espaço funcional e integrador. Além disso, nesta nova visão contemporânea, o mobiliário urbano deve contribuir com a qualidade do espaço o qual está inserido e viabilizar o convívio social dentro da concepção de acessibilidade. Esses elementos que expressam coletivamente os equipamentos e objetos instalados em espaço público para variados fins são utilizados pela população como suporte às redes urbanas fundamentais, tais como bancos, lixeiras, caixas de coletas, fontes luminosas, abrigos e pontos de ônibus, rede de energia e água, dentre tantos outros. (SILVA, 2018)

A Associação Brasileira de Normas e Técnicas/ABNT (NBR 9050/2015, p. 113) recomenda que todo mobiliário urbano possa atender aos princípios do desenho universal, conforme seus conceitos abordados e que para ser considerado acessível, deverá:

- Proporcionar ao usuário segurança e autonomia de uso;
- Assegurar dimensão e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso, postura e mobilidade do usuário, conforme as normas;
- Ser projetado de modo a não se constituir em obstáculo suspenso;
- Ser projetado de modo a não possuir cantos vivos, arestas ou quaisquer outras saliências cortantes ou perfurantes;
- Estar localizado junto a uma rota acessível;
- Estar localizado fora da faixa livre para circulação de pedestre;
- Ser sinalizado conforme as normas.

De acordo com Ferri (2009) nos sistemas de requalificação urbana é natural que as áreas do território de intervenção se tornem valorizadas, o que requer atenção a fim de que os projetos estabeleçam unicamente aos interesses privados do mercado imobiliário, financeiro e fundiário. Para Silva (2011), além do planejamento,

importa destacar a requalificação urbana como processo planejado que pretende a valorização e competitividade das cidades, a salvaguarda e a valorização de elementos (humanos e naturais) considerados fulcrais para a construção e a percepção da imagem, e para a consolidação da identidade individual ou coletiva. Atendendo às novas territorialidades, o património assume-se como um componente decisivo e estratégico na requalificação urbana e, deste modo, uma dimensão fundamental para a qualificação e a valorização da paisagem urbana. (SILVA, 2011, p. 19)

Atualmente, a requalificação urbana é tida como um eixo prioritário nos processos de intervenções urbanas, viabilizando uma operacionalização no âmbito físico e social, permitindo (re)criar uma nova estética em conforme o desenho já existente no município. Além disso, permite também uma revitalização de espaços mais antigos dos municípios, tais como os centros históricos e que estejam em condições de decadência, abandono e degradação. Entretanto, a requalificação urbana não deve se voltar somente aos centros históricos, mas também para espaços que estejam sujeitos à ação interventiva do indivíduo. (SILVA, 2011)

Ainda conforme Silva (2011), a conceituação de requalificação urbana tem se desenvolvido continuamente em função das atuais questões averiguadas no espaço urbano, tais como a degradação das estruturas existentes. Desse modo, a requalificação urbana integra “todo o processo leva uma cidade, ou parte dela, a

corresponder às expectativas de todos os estratos da população, incluindo os socioculturais mais habilitados, de forma que esta utilize o espaço urbano de forma durável e mais agradável”. (MOREIRA, 2007, p. 124, apud SILVA, 2011)

Trata-se, portanto, de uma metodologia dinâmica, que resulta de variadas normas de orientações delimitadas, que visam a melhoria da desarticulação territorial existente e tornar coerentemente as funcionalidade e a qualidade de vida no espaço urbano, passando a ser vista como um dos objetos das políticas de intervenção urbana. (SILVA, 2011)

5.3 TRATAMENTO DE ESGOTO

Os rios e riachos possuem papéis importantes e necessários aos municípios, uma vez que esses sistemas de corpos hídricos desempenham funções diretas e significativas no meio ambiente e no desenvolvimento urbano e na composição de suas paisagens. Dentre essas variadas funções, destacam-se (SILVA, 2018, p. 14):

- Função Hidráulica - Coletar e escoar as águas das chuvas;
- Função Biofísica - Ambiental, como suporte das biocenoses aquáticas e ribeirinhas, e da estabilização das margens;
- Função Paisagística - Papel relevante como elementos estruturadores da paisagem urbana;
- Função Econômica - Através da utilização dos recursos naturais pelos diversos agentes econômicos e sociais;
- Função Urbanística - Diz respeito à questão sociocultural, que é permitir a relação da população com a natureza dentro da cidade, tais como água, flora, pesca, banho, lazer ativo e contemplativo da paisagem. Assim como o transporte de pessoas e bens, e a melhoria da qualidade microclimática das áreas urbanas.

Infelizmente, o contexto histórico dos municípios e a ausência de conscientização humana tornaram os rios urbanos como um alvo de despejo de poluição. Associado a isso, a falta de tratamento de esgoto e o descarte de poluentes foram se tornando os grandes causadores de todo cenário muitas das

vezes ocultos, mas palco da fragmentação e sobreposição dos sistemas de infraestruturas. Com a chegada do século XXI e a aceleração do processo de globalização da economia, parâmetros foram sendo também ampliados para o urbanismo, com fortes exigências para uma nova conduta sustentável em relação ao ambiente urbano e natural, de modo que dentro dos critérios das perspectivas de dimensão humana, esta possa se expandir sem, contudo, comprometer o meio natural em que se estabelece. (MORSCH, MASCARÓ, PANDOLFO, 2017)

Paralelamente, torna-se ainda indispensável à infraestrutura verde para renovação do urbanismo e espaços públicos que garantam a socialização, qualidade de vida e o lazer da sociedade local. Essa infraestrutura verde é planejada com base no sistema hídrico de águas e drenagem, conectando os espaços vegetados para preservação e restabelecimento ecológico. Assim, a requalificação de rios e riachos deve ser praticada a partir de critérios de intervenção que possibilitem a resolução de situações típicas como a poluição, por exemplo, por meio de intervenções em grande escala, bem como ações pontuais, além das análises de viabilidade econômica e social para sua implantação. (MORSCH, MASCARÓ, PANDOLFO, 2017)

Além da falta de conscientização da população e do lançamento de esgotos, o uso indevido das bacias hidrográficas urbanas ainda causam danos devido ao escoamento superficial de águas pluviais no meio urbano, direcionando o carregamento do lixo e demais detritos para os rios, afetando diretamente e de modo negativo a qualidade de vida da população desta e de gerações futuras, causando doenças e enchentes. (SALGADO, 2014)

Diante dessas circunstâncias, deve-se considerar a lei nº 9.433/97 que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que tem como finalidade assegurar tanto à geração atual, quanto as gerações futuras, a disponibilidade de recursos hídricos dentro dos padrões de qualidade e em adequação às necessidades. Além das condições críticas quali-quantitativas dos rios urbanos, há ainda a ocorrência de inundações constantes nas últimas décadas e que causam muitos transtornos para a população. Essas inundações decorrem da precipitação de elevados níveis pluviométricos em curto espaço de tempo, em determinada área cujo complexo de drenagem não consegue suportar o volume de chuva. (SALGADO, 2014)

A gestão das águas, instituída nacionalmente pela Lei Federal nº 9.433/1997, se baseia no atendimento ao uso múltiplo das águas e na gestão por bacias hidrográficas, tendo como um de seus objetivos “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”. Além do impacto causado na saúde da população, o déficit de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário dificulta o atendimento de usos a jusante, como abastecimento humano, balneabilidade, irrigação, dentre outros. (TCE/RJ, 2019, P. 100)

De acordo com o relatório *Nosso Futuro Comum*, da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Organizações das Nações Unidas/ONU (1988, *apud* SALGADO, 2014), o desenvolvimento sustentável deve suprir as necessidades presentes, mas sem o comprometimento das necessidades das futuras gerações no sentido de transformação em bens de consumo. Desse modo, o desenvolvimento hídrico sustentável se faz inexistente sem o pensar e o agir de um planejamento efetivo de saneamento básico de gestão resíduo, esgotamento sanitário e drenagem urbana. Com bases na legislação em vigor, há de se pensar ainda na preservação da vegetação ciliar, que se estabelece conforme as determinações de faixas marginais de proteção em relação à extensão dos rios.

Quando bem aplicadas, essas práticas viabilizam uma nova dinâmica social e os rios urbanos se tornam atrativos para sociedade, proporcionando locais de lazer e convivência, além da adequação ambiental favorável a pratica de esporte, ciclovias e demais benefícios. Conforme a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, citada por Salgado (2014, p. 19), onde se estabelece as diretrizes nacionais e a política federal de saneamento básico, os serviços públicos de saneamento serão prestados com base em determinados princípios fundamentais, dentre eles são destacados, a seguir:

- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social

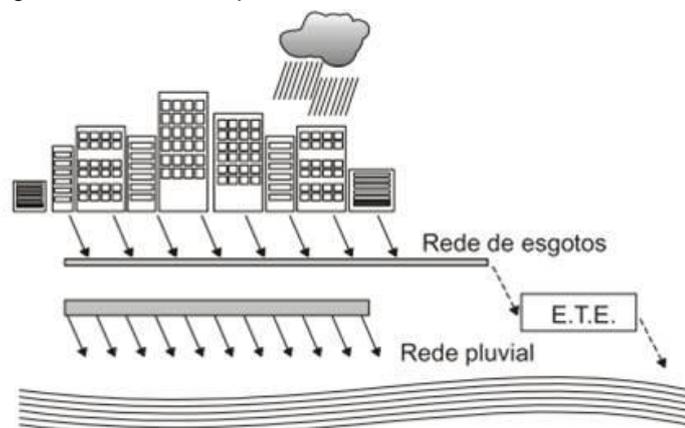
voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.

Outra lei que define a área urbana consolidada é a de nº 11.977, de 7 de julho de 2009, que estabelece uma porção da extensão urbana com densidade demográfica superior a cinquenta habitantes por hectares e malha viária constituída e que possua também, cerca de no mínimo dois entre os seguintes mecanismos de infraestrutura urbana implantados, como citado por Salgado (2014):

- Drenagem de águas pluviais urbanas;
- Esgotamento sanitário;
- Abastecimento de água potável;
- Distribuição de energia elétrica;
- Limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

Existem três modelos de sistemas de esgotamento, sendo eles o separador absoluto, separador parcial e unitário. De acordo com as indicações do Patrono da Engenharia Sanitária Brasileira – Saturnino de Brito – separador absoluto é o sistema utilizado pelo Brasil. Nesse tipo de sistema, segundo Salgado (2014), o esgoto sanitário, juntamente com as águas de infiltração são deslocados em sistema independente e direcionados, teoricamente, para uma ETE, enquanto a água pluvial é coletada por meio da malha de drenagem, com descarte nos corpos hídricos, como representado na figura 6.

Figura 6: Sistema separador absoluto



Fonte: Salgado (2014, p.32)

Citados ainda por Salgado (2014, p. 33), os principais benefícios do sistema separador absoluto são:

- Custa menos, pelo fato de empregar tubos de diâmetros bem menores e de fabricação industrial (manilhas, tubos de PVC, etc);
- Oferece mais flexibilidade para a execução por etapas, de acordo com as prioridades (prioridade maior para a rede sanitária);
- Reduz consideravelmente o custo do afastamento das águas pluviais, pelo fato de permitir o seu lançamento no curso de água mais próximo, sem a necessidade de tratamento;
- Não se condiciona e nem obriga a pavimentação das vias públicas;
- Reduz a extensão das canalizações de grande diâmetro em uma cidade, pelo fato de não exigir a construção de galerias em todas as ruas;
- Não prejudica a depuração dos esgotos sanitários.

Historicamente, o saneamento no Brasil tem revelado que as práticas de coleta e tratamento de esgotos não tenham surtido os resultados esperados quando o subsídio financeiro em infraestrutura não tenha sido exercido sem a adequada competência institucional instalada na cidade e sem a devida análise das particularidades das soluções necessárias, em função do potencial de diluição dos corpos receptores. (TCE/RJ, 2019)

Referindo-se ao saneamento ambiental, a bacia do Rio Muriaé de onde provém o abastecimento de água de Itaperuna, não possui o devido tratamento dos afluentes oriundos dos esgotos domésticos, cujas matérias orgânicas são lançadas in natura, bem como os coliformes fecais e resíduos químicos que causam danos à saúde pública e afeta significativamente a água do curso hídrico (VIEIRA *et al*, 2020). A tabela abaixo retrata os dados referentes ao esgotamento sanitário em Itaperuna:

Tabela 1: Informações e indicadores agregados – Serviços de esgoto – Município de Itaperuna/RJ – 2018

Indicador	Quantidade
População total atendida com esgotamento sanitário (habitantes)	22.344
Volume de esgotos coletado (1.000 m ³ /ano)	1.272,00
Volume de esgotos tratado (1.000 m ³ /ano)	589
Índice de tratamento de esgoto (%)	46,31

Fonte: TCE/RJ (2019, p. 108)

Existem diversos processos de tratamento no Brasil, em que a Agência Nacional de Águas (ANA) tem como base para suas análises na eficácia de remoção de carga orgânica, os termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em que consistem > 60%, 60% - 80%, > 80% e > 80% com viabilidade de remoção de nutrientes (fósforo e/ou nitrogênio). Por sua vez, a Resolução CONAMA n. 430/2011 recomenda uma eficácia de remoção mínima de 60% de DBO, que demanda uma remoção de boa parte dos poluentes existentes nos esgotos urbanos. (TCE/RJ 2019)

Tabela 2: Projeção até 2035 – Município de Itaperuna/RJ

Atlas Esgotos	
População urbana 2035	105.982 habitantes
Índice de atendimento com ETE 2035	90%
Índice de solução individual 2035	10%
População atendida estimada 2035	95.384
Investimentos em coleta	R\$ 44.608.687,96
Investimentos em tratamento	R\$ 16.402.846,00
Necessidade de remoção de BDO	Requer solução complementar
Tipologia de solução	Outras soluções (revisão da classe do rio, corpo receptor alternativo, reuso, etc.).

Fonte: TCE/RJ (2019, p. 108)

Em 2017 foi publicado o Atlas Esgoto/Despoluição de Bacias Hidrográficas pela ANA, onde os estudos revelaram uma esfera com bases em dados de 2013 e cujas análises levaram à propostas de ações e estratégias para investimentos em esgotamento sanitário, com uma perspectiva prevista em 2035. Nesse cenário, encontra-se o município de Itaperuna, que ocupa cerca de 20% da Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro e que em termos hidrográficos, insere-se na bacia do Rio Muriaé. Conforme dos dados da ANA, as projeções para o atendimento futuro em Itaperuna estão contidas na tabela 2. (TCE/RJ, 2019; VIEIRA *et al*, 2020)

Coforme os dados do TCE/RJ (2019, p.101) a classificação dos sistemas de tratamento se estabelecem por meio dos seguintes elementos:

- Físicos - Consistem em remover materiais grosseiros, sólidos sedimentáveis e materiais flutuantes (óleos, graxas, etc.) por meio de separações físicas, incluindo gradeamento, peneiramento, caixas separadoras, sedimentação e flotação.

- Biológicos – Utilizam-se da atividade microbiana a fim de purificar as águas residuais. São bastante usados para remover a matéria orgânica e os nutrientes. Além disso, também se derivam de processos aeróbios e anaeróbios que ocorrerem no meio ambiente.
- Químico – Compreende a adição de produtos químicos, como sulfato de alumínio, por exemplo, para remoção de partículas coloidais. Estão relacionados aos processos biológicos e físicos para maior eficácia, acarretando possivelmente, o aumento considerável do custo operacional. No entanto, pode constituir uma alternativa significativa quando for necessária a produção de efluente de alta qualidade.
- Tratamento Preliminar – Neste sistema, os sólidos são removidos por processos mecânicos ou físicos e sua remoção pode ser manual ou mecanizada. Esses materiais são removidos do fluxo líquido de forma a evitar entupimentos e obstruções nas unidades subsequentes. Usualmente são encaminhados para disposição final em aterros sanitários municipais, sem qualquer tipo de transformação.
- Tratamento Primário - Abrange unidades de tratamento que adotam decantadores primários, processos exclusivamente de ação física. Estes promovem a sedimentação das partículas em suspensão. Também existem lagoas anaeróbias/reactores anaeróbios, que utilizam bactérias para a decomposição da matéria orgânica presente no esgoto.
- Tratamento Secundário - Destina-se à degradação biológica de compostos carbonáceos nos chamados reatores biológicos. Nesse tratamento, é realizada a redução no nível de poluição por matéria orgânica. Em alguns casos, apenas com o tratamento, se obtém valores que permitem o lançamento do efluente diretamente no corpo receptor. Caso contrário, a remoção de nitrogênio é normalmente realizada no processo de lodos ativados. Já a remoção de fósforo é feita através de tratamento químico, utilizando-se sulfato de alumínio, cloreto férrico, dentre outros.
- Tratamento Terciário - Compreende a remoção de organismos patogênicos, processo chamado de desinfecção. Nesse estágio, torna-se necessária a previsão de instalações para a desinfecção do efluente a ser tratado,

utilizando-se geralmente cloro, ozônio e, mais recentemente, radiação ultravioleta.

Entretanto, para resultados eficazes, torna-se primordial o controle de todo sistema de esgotamento sanitário, a fim de evitar que as águas pluviais sejam conduzidas para a malha de coleta de esgotos, como também o encaminhamento inverso, em que os esgotos encaminhados para malha de drenagem. Todavia, dificilmente ocorre o controle adequado na prática, levando o sistema a não cumprir com sua função de modo correto. (SALGADO, 2014)

5.4 GALERIA PLUVIAL

A inexistência de eficácia em sistemas de drenagem prejudica a saúde pública por meio de patologias oriundas de veiculação hídrica, além de danos econômicos decorrentes de inundações. A dimensão de tais sistemas, embora não se apresente de modo claro, são elementos essenciais em projetos urbanos, sendo responsáveis diretos pelo desenvolvimento sustentável do ambiente urbano diante às diversidades naturais, como os fortes temporais. Assim, tanto a inexistência, quanto a ineficácia dos sistemas de drenagem urbana propiciam o excesso de escoamento superficial, agravando-se ainda mais com o crescimento urbano. Esse excesso de escoamento superficial em seu volume favorece as enchentes e, conseqüentemente, os grandes danos e prejuízos. (MENEZES FILHO, COSTA, 2012)

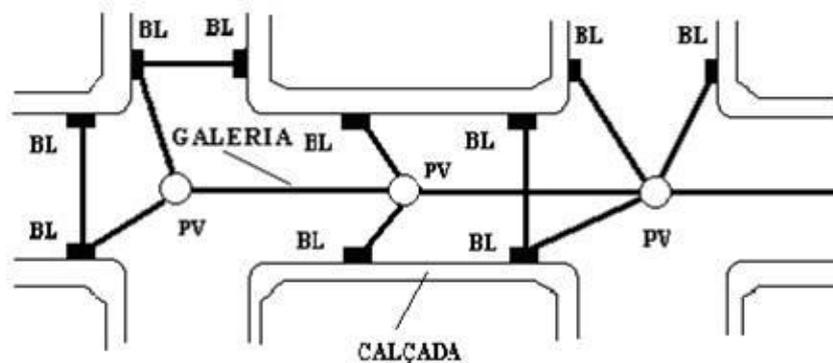
Existem alguns elementos agregados a um projeto de drenagem urbana, que dentre eles são considerados como principais no Manual de Drenagem do Município de Toledo (TOLEDO/PR, 2017, p. 10):

- Projeto Urbanístico, paisagístico e do sistema viário da área, envolvendo o planejamento da ocupação da área em estudo.
- Definição das alternativas de drenagem e das medidas de controle para manutenção das condições de pré-desenvolvimento quanto à vazão máxima de saída do empreendimento. As alternativas propostas devem ser realizadas em conjunto com a atividade anterior, buscando tirar partido dos condicionantes de ocupação.

- Determinação das variáveis de projeto para as alternativas de drenagem em cada cenário: pré-desenvolvimento e após a implantação do projeto. O projeto dentro destes cenários varia com a magnitude da área e do tipo de sistema (fonte, micro ou macrodrenagem). As variáveis de projeto são a vazão máxima ou hidrograma dos dois cenários, as características básicas do dispositivos de controle e a carga de qualidade da água resultante do projeto.
- Projeto da alternativa escolhida: envolve o detalhamento das medidas no empreendimento, inclusive definindo as áreas impermeáveis máximas projetadas para cada lote, quando o projeto for de parcelamento do solo.

As galerias de águas pluviais correspondem a condutos que se destinam na captação de águas pluviais através de bocas de lobo e ligamentos privados para escoamento em desaguadouro natural como um rio, por exemplo, ou a algum tipo de sistema apropriado para disposição provisória ou permanente. Essas galerias são constituídas por tubos de ligação, denominados como ramais, bem como os poços de visita. Estes últimos têm suas instalações nas variações de direção, declividade e diâmetro, além de servirem como meio de inspeção e limpeza de canalizações. Inserido nesse processo está o trecho, que se caracteriza pela porção entre dois poços de visita. (MENEZES FILHO, COSTA, 2012^a; VIEIRA *et al*, 2020)

Figura 7: Esquema da disposição dos elementos de uma galeria⁴



Fonte: Menezes Filho e Costa (2012, p. 16)

O dimensionamento de uma rede de águas pluviais está associado a alguns parâmetros e critérios que são aplicados e que abrangem grandezas como velocidade, período de concentração, modelo de escoamento com base no cálculo e a influência de remanso citados como exemplos. Assim sendo, considerando a

⁴ BL: Boca de lobo; PV: Poços de visita

diversidade observada, torna-se necessário da análise de critérios e estabilizá-los com certos controles, a fim de dimensionar as galerias de águas pluviais. Para os sistemas de drenagem urbana é necessária uma projeção de condutos livres para reduzir as possibilidades de transtornos relativos à sobrepressão nas tubulações. Diante disso, considerando pragmática de localização de galerias de águas pluviais no eixo das vias, aplica-se 1,0 m como recobrimento mínimo sobre as tubulações. (MENEZES FILHO, COSTA, 2012a)

A proposição de critérios a serem assumidos no dimensionamento das galerias de águas pluviais, o uso de equacionamento, sem qualquer emprego de ábaco, são partes integrantes de uma sistemática de cálculo que permite fixar diâmetro, declividade, recobrimento da galeria, bem como vazão e velocidade de escoamento, além de cotas do terreno, da galeria e de poços de visita que nortearão a construção da rede. (MENEZES FILHO, COSTA, 2012a, p.13)

Ainda relativo ao dimensionamento das galerias de águas pluviais, a literatura tem citado dois métodos, sendo eles o Método Racional e o Método Saatçi. O racional tem sido mais propagado, mas embora seja um processo simples, torna-se dispendioso, uma vez que haja falta de observação dos limites determinados aos projetos de dimensionamento das galerias de águas pluviais e a inevitabilidade de contínuas interpolações a fim de alcançar soluções. No que diz respeito ao Método Saatçi, busca-se a redução do tempo utilizado no dimensionamento ao empregar equações ao invés de tabelas e nomogramas, frequentemente usados em planejamentos de galerias de águas pluviais (MENEZES FILHO, COSTA, 2012a). Outros estudos associados às galerias de águas pluviais, como os do Manual de Drenagem (TOLEDO, 2017, p. 33), registraram que “o dimensionamento das galerias é realizado com base nas equações hidráulicas de movimento uniforme, como a de Manning, Chezy e outras. O cálculo depende do coeficiente de rugosidade e do tipo de galeria adotado.”

Os sistemas de drenagem urbana podem ser dimensionados em níveis, citados em Toledo/PR (2017):

- Microdrenagem – Correspondem ao sistema de condutos pluviais ou canais nos loteamentos ou na rede primária urbana, sendo projetado para o atendimento à drenagem de precipitações com risco moderado.

- Macro drenagem – Correspondem aos sistemas coletores de diferentes sistemas de Micro drenagem, alcançando regiões superiores a 4 km² ou 400 ha, embora tais valores não devam ser compreendidos como absolutos, uma vez que a malha urbana pode apresentar as mais diversificadas configurações. Esse modelo de sistema deve ser projetado para comportar precipitações acima as da micro drenagem, considerando riscos conforme os prejuízos humanos e materiais possíveis.

Existem diversos fatores que podem ser associados ao escoamento de um curso de água, os quais se caracterizam em dois grupos, que são os de controles de jusante, na definição da declividade do nível de água e os de controles locais, que estipulam a capacidade das seções do curso ao transportar uma determinada quantidade de água. Por sua vez, o escoamento poder ser classificado em permanente e não permanente. O primeiro é usado em projetos normalmente com previsões de vazões máximas para um determinado regime hidráulico, enquanto que o escoamento não permanente possibilita o reconhecimento dos níveis e vazões ao longo do rio e no tempo, caracterizando uma situação real. (TOLEDO/PR, 2017)

Dentre as estruturas hidráulicas usadas para realização do escoamento e a captação de água, Lima (2019, p. 23) destacou:

- Sarjetas - Estruturas vizinhas ao meio-fio, paralelas e longitudinais aos arruamentos, cuja função é receber e transportar superficialmente a água pluvial advinda de todos os lotes e vias públicas até as bocas de lobo;
- Sarjetões - Canaletas que cruzam as vias públicas e tem a função de direcionar o escoamento superficial advindo das sarjetas na travessia da via;
- Bocas de Lobo - Aberturas na sarjeta e/ou meio-fio para coletar a água pluvial e transportá-la até a galeria, cuja posição depende da capacidade de transporte da sarjeta e a quantidade depende da capacidade de engolimento de cada unidade;
- Tubos de Ligação - Possuem a função de transportar as águas pluviais da boca de lobo até a galeria, cuja confluência desse tubo com a galeria se faz por meio de caixa de ligação ou poço de visita, a depender do traçado;
- Caixas de Ligação - Sua função é de unir um tubo de ligação advindo de uma boca de lobo à galeria e unir mais de quatro tubos de ligação a uma mesma galeria;

- Poços de Visita - Função similar à caixa de ligação, com a vantagem de ser visitável;
- Galerias – Possuem a função de transportar as águas pluviais advindas dos tubos de ligação até o sistema de macrodrenagem;
- Dissipadores de Energia - Estruturas físicas responsáveis pela dissipação de energia do escoamento no trecho final das galerias ou no final do sistema de microdrenagem.

Por fim, além dos impasses causados pela poluição do corpo hídrico do Rio Muriaé, é importante ressaltar os constantes desastres naturais, principalmente com as inundações que acercam a região. Assim, estudos de mapeamento de inundações foram realizados no município de Itaperuna, a fim de investigar as ocorrências no território em análise. Outros estudos ainda realizaram um diagnóstico urbano com fundamentos em sistemas de infraestrutura abrangendo pavimentação e drenagem, como também nos critérios ambientais que envolvem a ocorrência de inundações no município. De acordo com os resultados, embora existentes, tanto o sistema viário, quanto o sistema de drenagem apresentaram um desempenho ineficaz, além da degradação das vias e inundações em tempos de grandes volumes de chuvas. Esses estudos observaram a ausência de um planejamento e de organização da infraestrutura urbana, conseqüente do crescimento desordenado e propuseram como meio de recuperação da região e redução de impactos sociais, um planejamento viável à implantação de uma ETE em Itaperuna, monitoramento da qualidade da água nos cursos hídricos e possíveis propostas efetivas que venham reduzir a poluição local e, conseqüentemente, os alagamentos em ocasiões de chuvas intensas (VIEIRA *et al*, 2020), proposta estas, que vêm ao encontro de nosso estudo.

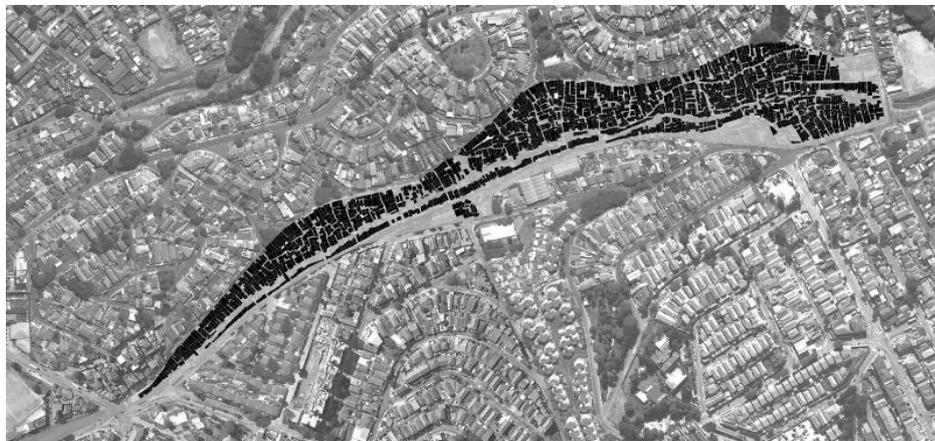
6 ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso se estabelece como fonte de conhecimento adquirida através de várias buscas pela Internet, tendo como base referencial a projetos futuros. Dentre essas buscas, a reurbanização do Sapé, no Estado de São Paulo, Brasil, foi o modelo já executado com resultados satisfatórios e que mais se relacionou aos objetivos da proposta para este estudo.

Trata-se, portanto, da Favela do Sapé, com cerca de 6,7 mil habitantes e localizada na zona oeste de São Paulo e é caracterizada por sua forma linear, acompanhando o córrego de 3,5 metros de largura e que deu nome a comunidade. A área tem cerca de 1,5 quilômetros de comprimento e sua largura varia entre 50 e 120 metros. Em 2004 com a iniciativa da Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB), foi iniciado o projeto de reurbanização do córrego e seu entorno, e contou com a participação das Secretarias municipais, a de Infraestrutura Urbana e Obras Públicas e a do Verde e Meio Ambiente. Contudo, em 2010, insatisfeita com desenvolvimento, a Sehab passou o projeto para a Base 3 Arquitetos, escritório existente até 2015 e que mais a frente vieram a se dividir em dois escritórios que se tornaram Base Urbana e Pessoas Arquitetos que ficaram a frente do projeto do Sapé.

O projeto teve como principais diretrizes a construção de novas habitações, melhorias no sistema viário, e urbanização da extensão do córrego criando um parque linear.

Figura 8: Cheios e Vazios Favela do Sapé



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

A equipe trouxe propostas de espaços de lazer e mobilidade com condições mínimas de urbanidade como infraestrutura de água, esgoto, luz, acesso público, lixo, iluminação e insolação.

O córrego, que gerou a ocupação do local, foi canalizado sem grandes intervenções em sua calha original, conforme especificações da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. O muro de contenção das linhas d'água é de gabião, que consiste em uma grade metálica preenchida por pedras. Ao longo do córrego foi implantado uma ciclovia de dois quilômetros de extensão e duas novas vias foram abertas, uma que cruza a comunidade transversalmente e outra diagonal que acompanham as curvas de nível do local. Vieiras e passarelas para travessia sobre o curso d'água foram criadas ao longo do córrego e para isso foram necessário a remoção de 93 famílias.

Os maiores desafios foram a retirada de moradias precárias que estavam sobre o córrego e em suas margens alagadas ou de passagem de infraestrutura e drenagem. Essas intervenções com remoções somadas às anteriores chegaram a cerca de mil famílias afetadas.

Figura 9: Situação anterior ao projeto



Fonte: Pedro Vannucchi (2014)

As remoções foram para locais nas proximidades do córrego, glebas foram separadas para abrigar essas famílias, sendo um condomínio a oeste do córrego em sua extremidade sul e dois distribuídos pela extensão leste com unidades de moradias variando de 46 a 50 metros com dois ou três dormitórios em um piso ou quatro dormitórios em apartamentos duplex.

Figura 10: Planta de remoção área em vermelho



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

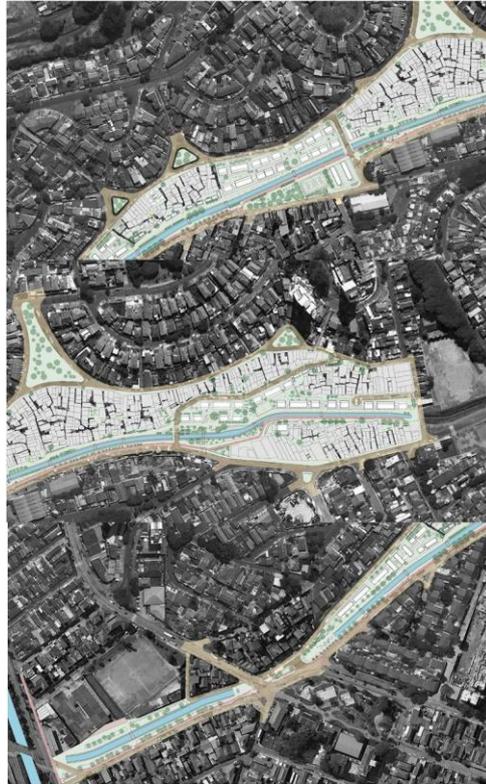
O conceito que norteou o projeto da favela do Sapé é da costura urbana entre as duas margens do córrego a partir dos desenhos de espaços públicos. Assim a busca foi de inclusão através de oportunidades de conexões, encontro social, vivência e troca através da urbanização do espaço público. (PESSOAS ARQUITETOS, 2015)

Figura 11: Planta Implantação



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

Figura 12: Planta Implantação aproximada A, B e C



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

O projeto do sistema de drenagem do córrego do Sapé buscou respeitar a geometria das seções do canal e a topografia original do leito sem alterar em grandes proporções cotas de fundo e suas larguras, realizando um desenho em T. As extremidades deram lugar a rearborização, praças de encontro e atividades de lazer.

Figura 13: Corte 01



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

Figura 14: Corte 02



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

Figura 15: Ciclovia do córrego do Sapé



Fonte: Ana Maria Haddad (2020)

O projeto traz ruas internas que são compartilhadas e com pavimentação em blocos intertravados que proporcionam maior permeabilidade de águas, as guias são rebaixadas priorizando o pedestre, e os veículos circulam controlados por elementos de desenho urbano e paisagismo.

Figura 16: Imagens com blocos intertravados



Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

Figura 17: Informações gerais do projeto

<p>REURBANIZAÇÃO FAVELA DO SAPÉ PESSOA ARQUITETOS + BASE URBANA SECRETARIA DA HABITAÇÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO local: RIO PEQUENO, SÃO PAULO -SP início do projeto: 2010</p> <p>120 974,75 m2 de área de intervenção 32 717,70 m2 de de caminho verde 33 263,10 m2 de sistema viário 14 255,31 m2 de área residencial em condomínios 38 636,83 m2 de área residencial reurbanizada 814,69 m2 de área de uso misto 1 316,93 m2 de área institucional 2 427 de famílias atendidas 1 177 famílias removidas de áreas de risco 951 novas unidades habitacionais 378 unidades readequadas 436 de unidades reurbanizadas</p>	<p>Urbanismo: Jorge Pessoa, Catherine Otondo, Marina Grinover, Marcia Grosbaum (Autores) Regis Sugaya, Paula Saad, Rebeca Grinspum, Lívia Marquez, Matheus Tonelli, Juliana Barsi, Luiz Imenes, Fernando Franco, Cadu Marino, Bhakta Krpa, Patricia Mieko (coolaboradores).</p> <p>Rrquitetura: Jorge Pessoa, Catherine Otondo, Marina Grinover (Autores) Regis Sugaya, Paula Saad, Rebeca Grinspum, Lívia Marquez, Matheus Tonelli, Juliana Barsi, Luiz Imenes, Fernando Franco, Cadu Marino, Bhakta Krpa, Patrícia Mieko (coolaboradores).</p> <p>Drenagem: Geasanevita</p> <p>Contenções: Geobrax</p> <p>Estrutura: Ftoyamada</p> <p>Instalações: Dma</p> <p>Orçamentos: Nova Engenharia</p> <p>Paisagismo: Oscar Bressane</p> <p>Construção: Consórcio Engelix/Galvão Consórcio Etemp/Croma</p> <p>Fotos: Pedro Vannucchi</p>
---	--

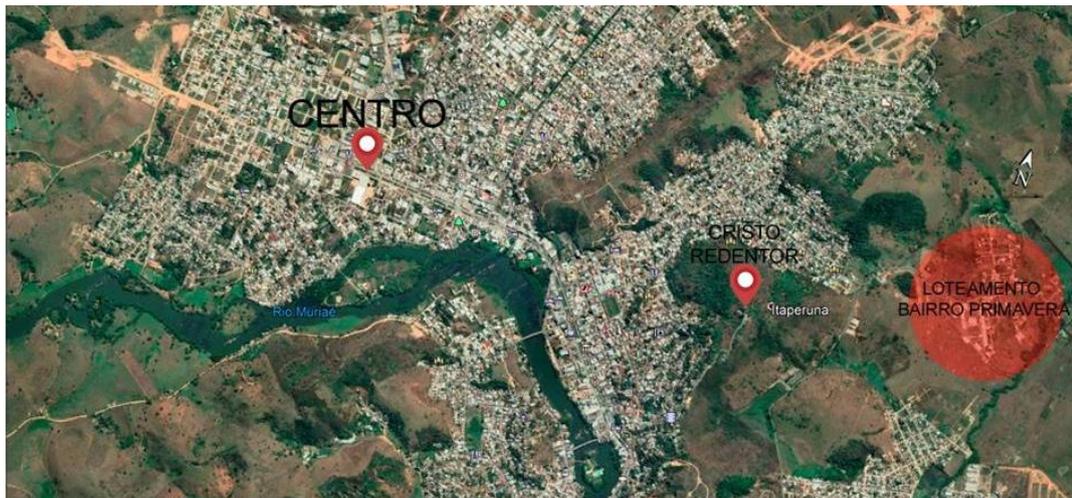
Fonte: Pessoas Arquitetos (2015)

Na reurbanização da favela do Sapé, o projeto propiciou a associação de permeabilidade entre os espaços públicos, coletivos e privados. Para as contenções, devido à alta declividade, foi construído um elemento físico que articulou esses espaços, proporcionando unidade ao passeio sem ser uma agregação, resolvendo paralelamente, o sistema de contenções.

6.1 VISITAS TÉCNICAS

O loteamento Bairro Primavera em Itaperuna/RJ está localizado próximo ao bairro Colibri, traz a proposta de um novo bairro para cidade de Itaperuna. O que chamou a atenção por essa escolha foi a preocupação dos investidores com o meio ambiente, propondo um loteamento que não causasse danos e que respeitasse as normas vigentes para a construção do mesmo. Outro motivo foi a possibilidade de visitar uma ETE em funcionamento já que é uma das propostas para o local escolhido para estudo no projeto.

Figura 18: Localização do loteamento Bairro Primavera

Google Maps⁵ (2020)

Parte da área foi preservada, uma vez que já existia uma pequena mata no local. Pouca movimentação de terra foi realizada no local para a divisão dos lotes. O loteamento foi feito próximo a um córrego que deságua no rio Muriaé. Foi feito um sistema de tratamento de esgoto recebendo todo efluente do loteamento, recebendo tratamento antes do despejo no córrego.

Figura 19: Área do Bairro Primavera



Google Maps (2020)

A estação de tratamento conta com um canal de entrada que abriga o sistema preliminar do tratamento, que é composto pelo gradeamento, caixa desarenadora e calha Parshall. Essas unidades têm como principal objetivo reter sólidos grosseiros e partículas em suspensão, por ações físicas, preparando o efluente para os tratamentos subsequentes além de efetuar a leitura da vazão de entrada no sistema.

⁵ Disponível em: <<https://goo.gl/maps/BMGeybupCxg2fDJ79>>. Acesso em novembro de 2020.

A caixa desarenadora ou caixa de areia faz a separação de areia e partículas pesadas antes da entrada do efluente no processo biológico por meio da sedimentação das partículas. A remoção de areia é importante para evitar o desgaste dos equipamentos, entupimentos das tubulações e garantir melhor qualidade do efluente tratado.

O sistema de reator anaeróbio é composto por 02 (dois) tanques aéreos de 34.000 litros cada. Esta parte do tratamento realiza o processo anaeróbio, ou seja, sem oxigênio, e gera o lodo primário.

O reator anaeróbio promove a decomposição da matéria orgânica pela ação de bactérias anaeróbias contidas no tanque. Ao passar pelo equipamento, parte da carga orgânica é consumida pelos microrganismos, gerando três matérias: gás, lodo e líquido. O líquido é encaminhado para etapa do processo, o lodo é depositado no fundo do reator e o gás é coletado pelo sistema de cobertura para ser liberado.

Figura 20: Gradeamento e Caixa de Areia



Fonte própria (2020)

O filtro de gás está ligado à saída superior dos reatores anaeróbios e tem como objetivo captar os gases resultantes do processo de anaerobiose para oxidação.

Figura 21: Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente



Fonte própria (2020)

Esses gases possuem grande potencial de efeito estufa (principalmente o metano) e geram odores desagradáveis. Ao passar pelo filtro, os gases anaeróbicos são oxidados a compostos mais simples e menos impactantes.

Figura 22: Filtro para oxidação de gases



Fonte própria (2020)

O sistema secundário aeróbico é composto por 02 (dois) tanques aéreos de 24.000 litros cada. Esta parte do tratamento realiza o processo aeróbico, ou seja, com adição de ar. Para isso, o tanque está ligado a um compressor de ar que deve funcionar durante 24 horas por dia, promovendo a oxigenação e homogeneização do efluente.

A matéria orgânica é removida por bactérias aeróbias que crescem no reator formando uma massa de lodo. O lodo gerado nesta etapa é ativado, reduzindo assim a quantidade de lodo a ser retirado no final do tratamento.

O lodo depositado no decantador secundário é recirculado ao reator aeróbio, para que se possa manter o nível de sólidos e microrganismos equilibrado dentro deste reator. Esse sistema é conhecido como lodos ativados.

Figura 23: Compressor de ar



Fonte própria (2020)

A etapa de decantador secundário é composta por 02 (dois) tanques aéreos de 15.000 litros cada. É a etapa final do processo biológico, onde o efluente sofre a decantação física, separando a parte sólida da líquida.

Figura 24: Decantador Secundário e Tanque para Desinfecção



Fonte própria (2020)

O efluente atinge este tanque com baixa turbulência permitindo que os sólidos biológicos decantem gravitacionalmente, formando uma massa de lodo no fundo do tanque. Após esta etapa o efluente que se torna clarificado e segue para o descarte.

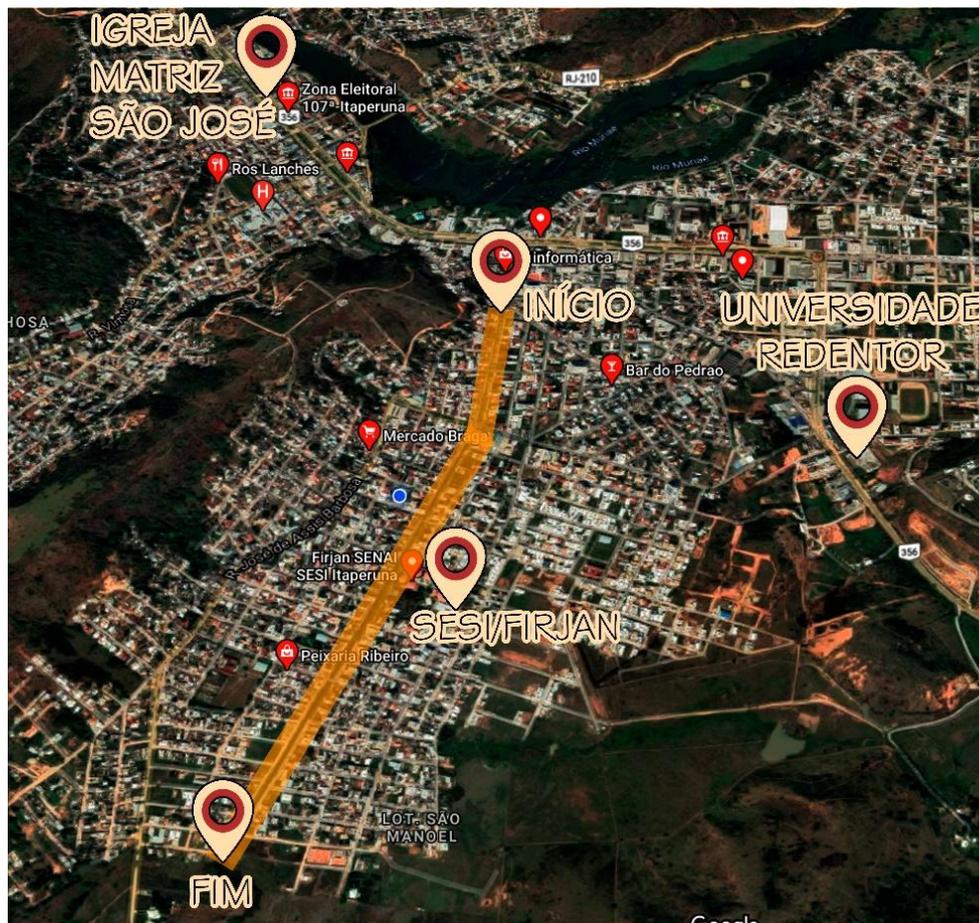
O lodo gerado no decantador é recirculado constantemente através de bombas centrífugas para os reatores aeróbios mantendo equilibrado o número de sólidos e microrganismos nesses tanques aeróbios, aumentando a eficiência do processo de lodos ativados. Periodicamente, parte do lodo deve ser descartada, uma vez que a massa de microrganismos não se encontra viável ao processo de degradação de matéria orgânica poluidora. Essa parte do lodo a ser descartada é recolhida a cada seis meses e é levada a uma empresa especializada em tratar o lodo para reuso como adubo.

A desinfecção final tem por objetivo a proteção da saúde pública, atendendo os padrões de qualidade da legislação vigente quanto aos níveis de coliformes fecais e totais. O tanque aéreo de 5.000 litros recebe o efluente por gravidade com entrada por cima da primeira caixa. Neste tanque, há o contato do efluente com as pastilhas de hipoclorito de cálcio. Foi estipulado um tempo de contato de, no mínimo, 30 minutos, o qual é o suficiente para realizar a remoção dos microrganismos patogênicos.

7 PROPOSTA E ANÁLISE DO TERRITÓRIO

O local do território para a proposta de requalificação urbana é no bairro CEHAB, localizado em Itaperuna, noroeste do estado do Rio de Janeiro. O nome bairro deu nome popular ao córrego, chamado pelos moradores de Valão da CEHAB.

Figura 25: Visão parcial do mapa da cidade de Itaperuna RJ



Fonte: Google Earth⁶

Ao longo dos anos, as margens do córrego foram se instalando edificações, em sua maioria residencial. Essas edificações foram destinando o seu esgoto para o córrego, em alguns casos, jogando o esgoto da edificação direto para o córrego e em outros casos, por tubulações nas ruas, mas com o mesmo destino, o córrego Valão da CEHAB (figura 9).

⁶ Editado pelo autor em maio de 2021

Figura 26: Infra estrutura precária e esgoto a céu aberto



Fonte própria (2020)

Além disso, toda estrutura realizada pelo poder público, até a atualidade, não trouxe para o usuário condições para lazer, caminhadas, esporte e o uso de bicicletas como modal para o dia a dia. Até o momento, somente a pavimentação das ruas está em boas condições. (figura 6 e 7)

Figura 27: Obras iniciadas e não terminadas



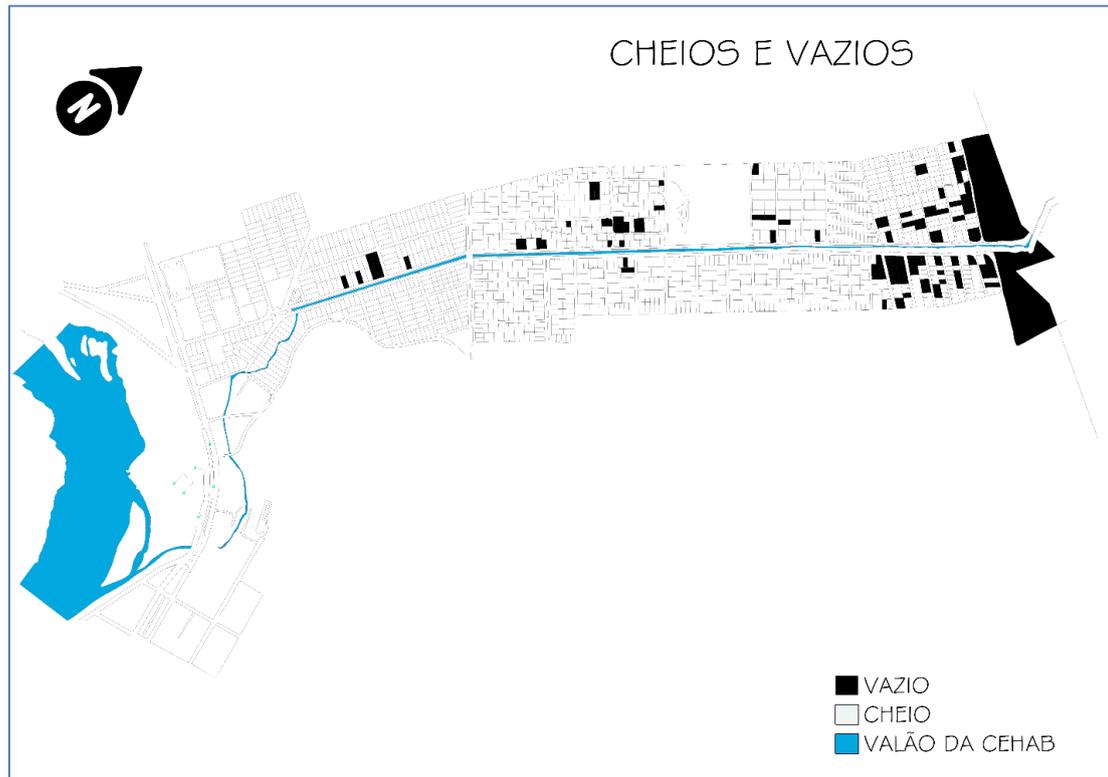
Fonte própria (2020)

Figura 28: Calçadas inexistentes



Fonte própria (2020)

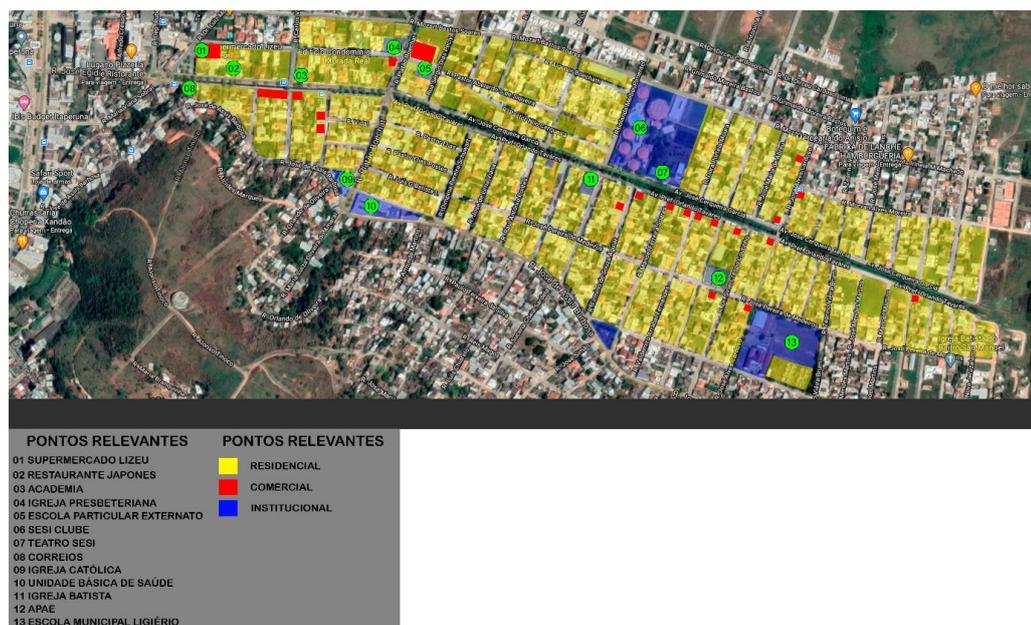
Figura 29: Cheios e Vazios



Fonte: Elaboração própria (2021)

A partir das características espaciais apresentadas na figura 29 cheios e vazios, fica claro que o território escolhido já tem uma densidade urbana considerável.

Figura 30: Usos e Funções

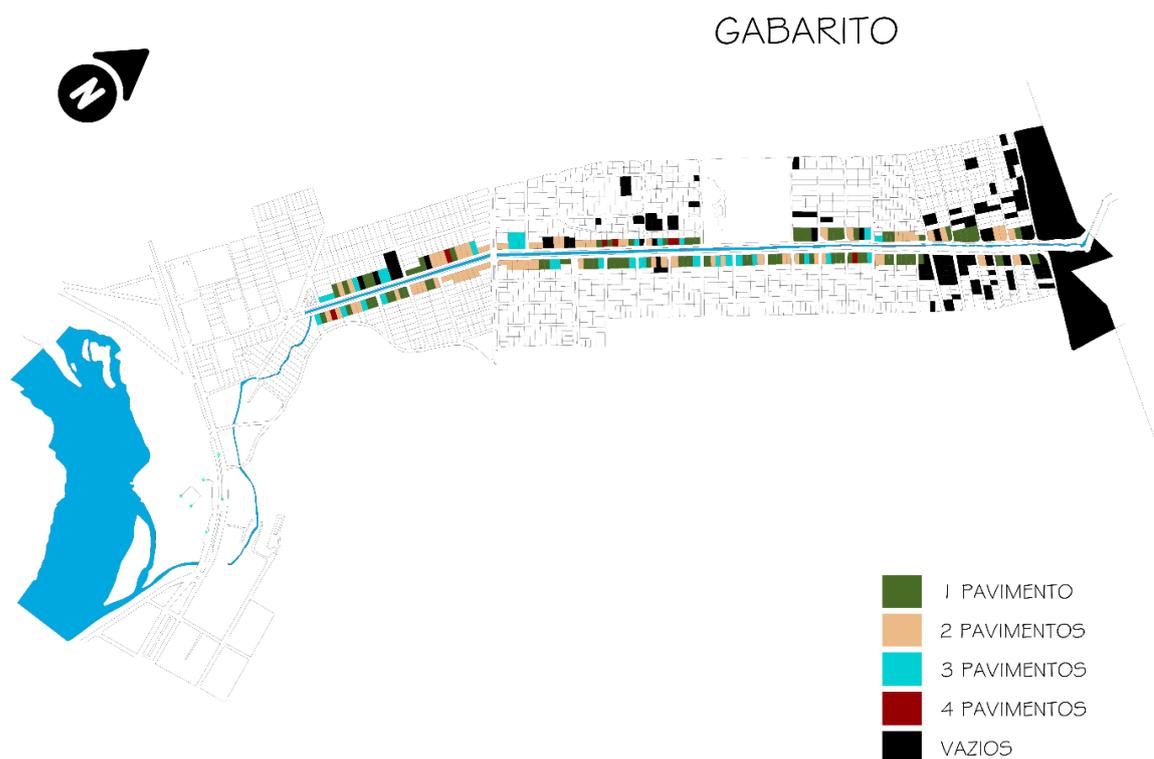


Fonte: Elaboração própria (2021)

A região contempla diversos usos conforme figura 30, com um estudo realizado em paralelo ao córrego Valão da CEHAB, em até duas quadras. O bairro é residencial e ao mesmo tempo tem comércios e instituições de forma considerável, o que já contribui para certa independência do bairro. Uma das ideias do projeto é fazer com que o córrego não seja uma barreira, mas sim um ponto de ligação e união entre os territórios que estão paralelos a ele. Pontos de contemplação e convivência serão usados para atrair os usuários ajudando a tornar o bairro ainda mais independente de outros pontos da cidade.

Na figura 31 o que se observa é que não há edificações maiores do que 4 pavimentos e que em sua maioria os gabaritos são de um e dois pavimentos.

Figura 31: Gabarito



Fonte: Elaboração própria (2021)

Na figura 32, se observa que a mudança entre vias de mão dupla para vias de mão única sem um direcionamento adequado gera pontos de conflitos que ocasionam engarrafamentos nos locais em destaque.

Figura 32: Fluxo Viário



Fonte: Elaboração própria (2021)

Na figura 33, podemos observar a situação de risco na qual o ciclista se coloca ao se infiltrar no meio dos veículos para seguir seu caminho.

Figura 33: Situação de risco para o ciclista



Fonte própria (2020)

Figura 34: Proposta para melhoria do Fluxo Viário



Fonte: Elaboração própria (2021)

Na figura 34 a proposta seria de criar um fluxo maior de vias em um único sentido, isso diminuiria os conflitos nas interseções, traria um melhor aproveitamento da via por abrir margem para a diminuição da faixa de rolamento contribuindo para uma maior segurança dos pedestres e ciclistas problema esse mostrado na figura 33.

Figura 35: Condicionantes naturais do território



Fonte: Elaboração própria (2021)

Figura 36: Ideia de implantação de pontos de melhoria
LIMITAÇÃO EM UM RAIÃO DE 500 METROS
PARA INSERÇÃO DE:



Fonte: Elaboração própria (2021)

Na figura 36 é mostrado a área de interesse para o projeto onde serão inseridos os pontos do programa de necessidades em um raio de 500 metros onde a caminhada é considerada confortável para que toda a população ao redor possam desfrutar dos benefícios que as propostas de intervenções podem trazer.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o embasamento teórico realizado para este estudo, com o desenvolvimento do município de Itaperuna/RJ, muitos moradores do campo se deslocaram para a área urbana em busca de trabalho. Desde então, outros bairros foram surgindo para atender essa demanda populacional, mas esse processo de urbanização acabou por gerar impactos expressivos sobre o rio Muriaé e seus adjacentes, devido à falta de saneamento adequado diante dos dejetos lançados principalmente, pelas pessoas que residem às margens do rio, agravando ainda mais a degradação ambiental na região, como a poluição que provoca doenças à população e as enchentes, que além de doenças, causam danos econômicos e, conseqüentemente, fortalece ainda mais a desigualdade social no município.

Dentre esses bairros, encontra-se o bairro CEHAB, criado inicialmente com uma política pública de habitação voltada para uma classe pobre da população, mas com amplas alterações sociais realizadas no decorrer dos tempos. O córrego Valão da CEHAB, ali existente, requer total atenção devido às condições em que se encontra atualmente. Diante disso, a busca na elaboração desse projeto é trazer espaços públicos de convivência e com via de movimentação segura para todos os usuários do espaço a que ele se propõe. A ideia projetual vem, através de problemas que a região enfrenta, buscar trazer melhor bem estar para a população, com uma área que possa contribuir com o comércio local e sua expansão.

A partir do estudo da visita técnica realizada no Bairro Primavera, na cidade de Itaperuna/RJ, pode-se perceber que um tratamento de esgoto para um bairro é algo simples e viável para implementação e que não precisa de grandes intervenções.

No estudo de caso, tendo como referência a urbanização da Favela do Sapé, na zona oeste da cidade de São Paulo, onde foi criado um parque linear, pode-se observar que com simples intervenção, dá-se um salto em bem-estar para a população. Com isso, melhorias no sistema viário e a urbanização na extensão do córrego, com propostas de espaços de lazer e mobilidade, bem como condições mínimas de urbanidade, tais como infraestrutura de água, esgoto, iluminação, acesso público, lixo, iluminação e insolação fizeram toda diferença na vida da comunidade.

Dentro desses estudos, o aprendizado vem para mostrar como o urbanismo pensado para a vida das pessoas pode contribuir para uma sociedade melhor. Assim, propor locais de socialização, lazer e atividade física vai muito além de benefícios somente para o local de intervenção, pois uma sociedade mais saudável desafoga o sistema de saúde, uma vez que pessoas caminhando e usando bicicletas como meio de transporte, também contribuem para um mundo mais sustentável.

Para tanto, a equipe trouxe propostas de espaços de lazer e mobilidade com condições mínimas de urbanidade, como infraestrutura de água, esgoto, luz, acesso público, lixo, iluminação e insolação.

ABNT. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Associação Brasileira de Normas e Técnicas/ABNT, 162 p., 2015.

AGENERSA. **Relatório de vistoria técnica CASAN/CEDAE nº 06/2017.** Disponível em: <<http://www.agenersa.rj.gov.br/documentos/relatfisc/cedae/itaperuna/2017/2017-01pdf>>. Acesso em outubro de 2020.

ÁGUA VIVA TECNOLOGIA. **Tanque de desarenação.** Disponível em: <<http://www.aguavivatec.com.br/o-que-fazemos/projetos-e-prestacao-de-servicos/ete-estacao-de-tratamento-de-efluentes/>>. Acesso em outubro de 2020

BONVALOT MFS. **Requalificação urbana – Projeto entre infraestrutura em Campolide.** [Dissertação]. Universidade de Lisboa/Faculdade de Arquitetura, 87 fls, 2017.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Legislação Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>, acesso em janeiro de 2021.

CARREIRA RGVT. **Novos compromissos: requalificação urbana e preservação do patrimônio urbano. O caso do Bairro Operário.** [Dissertação]. UNL- Universidade Nova Lisboa/Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, 110 fls., 2017.

CQUASOLITION. **Desinfecção de efluentes, tratamento terciário.** Disponível em: <<https://acquablog.acquasolution.com/tratamento-terciario-e-a-desinfeccao-em-efluentes/>>. Acesso em outubro de 2020.

ENERGIA QUÍMICA. **Floculação.** Disponível em: <<https://energiaquimica.wordpress.com/2015/10/13/a-quimica-no-tratamento-de-agua-e-efluente/>>. Acesso em outubro de 2020.

ETAR & ETARI. **Tratamento secundário/decantadores.** Disponível em: <<https://csgquiagua.webnode.pt/etar/tratamentos-de-aguas-residuais/tratamento-secundario/>>. Acesso em outubro de 2020.

FERRI LS. **Requalificação urbana do centro de Curitiba/PR.** [Monografia]. Universidade Federal do Paraná, 159 fls, 2009.

FUNASA. **Cada real gasto em saneamento economiza nove em saúde.** Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/todas-as-noticias/-/asset_publisher/lpnzx3bJYv7G/content/-cada-real-gasto-em-saneamento-economiza-nove-em-saude-disse-ministro-da-saude?inheritRedirect=false#:~:text=%22Cada%20real%20investido>

%20em%20 saneamento, Funasa%22%2C%20 disse%20o%20ministro>. Acesso em outubro de 2020.

GONÇALVES MA, SANTOS LB. **A centralidade interurbana de Itaperuna-RJ no Noroeste Fluminense**. XVI SIMPURB – Simpósio Nacional de Geografia Urbana, Universidade Federal do Espírito Santo/UFES, Vitória/ES, p.1106-1124, 14-17/Nov., 2019.

LIMA GHAT de. **Dimensionamento do sistema de drenagem pluvial para o Loteamento Santa Bárbara em Centralina-MG**. [Monografia]. Universidade Federal de Uberlândia/MG, Faculdade de Engenharia Civil, Uberlândia/MG, 63 fls, 2019.

MENEZES FILHO FCM de, COSTA AR da. **Sistemática de cálculo para o dimensionamento de galerias de águas pluviais: uma abordagem alternativa**. [Artigo]. REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil, v. 1, n. 4, p. 12-222, jul/2012.

MORSCH MRS, MASCARÓ JJ, PANDOLFO A. **Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde**. [Artigo]. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 305-321, out./dez. 2017.

PRADO FILHO HR. **Tratamento e disposição do lodo de ETA de impactos na qualidade das águas**. Disponível em: <https://qualidadeonline.wordpress.com/2015/07/14/tratamento-e-disposicao-do-lodo-de-eta-e-impactos-na-qualidade-das-aguas/>.

RODRIGUES A, SEUFITELLI J, MIRANDA E. **Evolução territorial de Itaperuna (RJ): da formação da cidade à centralidade regional**. [Artigo]. Disponível em: <<https://silo.tips/download/evoluao-territorial-de-itaperuna-rj-da-formaao-da-cidade-a-centralidade-regional>>. Acesso em novembro de 2020.

SALGADO LD. **Rios urbanos: uma abordagem sistêmica considerando saneamento e revitalização**. [Dissertação]. UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, 97 fls, 2014.

SANTOS RJF. **A segregação sócio-espacial na cidade de Itaperuna/RJ**. [Dissertação]. Universidade Federal Fluminense – Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional, 120 fls, 2018.

SANTOS, DURÃES RGS. **A formação urbana da cidade de Itaperuna (RJ) e suas implicações sobre o Rio Murié**. Desenvolvimento, Crise e Resistência: Quais os Caminhos do Planejamento Urbano e Regional?/XVII ENANPUR, São Paulo, 14 fls, 2017.

SANTOS RJF, SANTOS LS. **Evolução urbana e segregação espacial em Itaperuna (RJ)**. [Artigo]. Boletim Petróleo, Royalties e Região - Campos dos Goytacazes/RJ - Ano XV, n. 60, p. 32-40, Ago./2018.

SILVA AMR. **Requalificação urbana – o exemplo de intervenção Polis em Leiria.** [Tese]. Universidade de Coimbra, 174 fls, 2011.

SILVA SP. **O uso da wetland paisagística como elemento para despoluição de rios e requalificação urbana.** [Dissertação]. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Tecnologia e Inovações Ambientais, 93 fls, 2018.

TALARICO CC. **Urbanismo e projetos de requalificação urbana: estudo sobre a proposta arco futuro e seu eixo central – Arco Tietê.** [Dissertação]. USP - Universidade de São Paulo/Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 143 fls, 2017.

TERA. **O impacto de efluentes sem tratamento no meio ambiente.** Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/os-problemas-ambientais-causados-pela-falta-de-tratamento-de-efluente>>. Acesso em outubro de 2020.

TRATA BRASIL. **Saneamento é Saúde.** Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/>>, Acesso em outubro de 2020.

UCAM-CAMPOS. **Síntese da evolução urbana de Itaperuna.** Disponível em: <<https://seminariodeintegracao.ucam-campos.br/wp-content/uploads/2013/11/xii-seminario-integracao-2013-artur-rodrigues.pdf>>. Acesso em outubro de 2020.

URBANIZAÇÃO DE FAVELAS. **Intervenções Urbanas.** Disponível em: <<http://www.favelasaopaulomedellin.fau.usp.br/sape/>>. Acesso em outubro de 2020.

VGRESIDUOS, **Quais leis que influenciam o tratamento de resíduos?** Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/quais-leis-que-influenciam-o-tratamento-de-residuos/#:~:text=Sabendo%20qual%20tipo%20de%20res%C3%ADduo,1998%20%E2%80%93%20Lei%20de%20Crimes%20Ambientais>>. Acesso em outubro de 2020.

VIEIRA KB, *et al.* **Avaliação da rede de infraestrutura urbana em uma sub-bacia no Município de Itaperuna, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.** [Artigo]. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, out/2020.

VITRUVIUS. **Reurbanização da favela do Sapé.** Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/15.170/5441?fb_comment_id=818970824817585_851345021580165>. Acesso em outubro de 2020.

TODA MATÉRIA. **Poluição é a introdução de substâncias ou energia de forma acidental ou intencional no meio ambiente.** Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/poluicao/>>. Acesso em outubro de 2020.

TOLEDO/PR. **Manual de drenagem urbana.** Secretaria do Planejamento Estratégico, Município de Toledo, Estado do Paraná, ago./2017.