

INTERVENÇÃO URBANÍSTICA NO CANAL DO BAIRRO NOVA ESPERANÇA NA CIDADE DE MACAPÁ-AP

Clívia Sousa Holanda¹
Jonathan Castro Amanajás²

RESUMO

Este artigo apresenta a temática voltada para a recuperação de canais de drenagem no intuito de reintegrá-los a paisagem urbana, acerca da valorização do princípio natural e da produção de cenários de sociabilidade e conectividades entre espaços coletivos. O objetivo foi analisar que métodos urbanísticos podem ser adotados para que haja o uso adequado do entorno do canal de drenagem do bairro Nova Esperança, no município de Macapá, estado do Amapá. Os procedimentos metodológicos utilizados foram, basicamente, a revisão bibliográfica e levantamentos em campo. Estudos preliminares do entorno do canal foram desenvolvidos para a melhor compreensão tanto da produção da proposta quanto para justificar cada estratégia nela inserida. Por fim, a proposta de projeto, por sua vez, engloba medidas materiais e imateriais, chamadas de estratégicas, que proporciona a divisão das necessidades que o objeto de estudo exigiu. Diante do resultado, apesar de atender grande demanda da atual situação, observou-se que a proposta de intervenção depende de medidas políticas que priorize o remanejamento de pessoas para que torne o produto de excelência.

Palavras-chave: Canais urbanos. Drenagem urbana. Mobilidade urbana.

ABSTRACT

This paper discusses aimed at the recovery of drainage canals in order to reintegrate them into the urban landscape, about the valorization of the natural principle and the production of sociability and connectivity scenarios between collective spaces. The objective was to analyze which urbanistic methods can be adopted so that there is an adequate use of the Nova Esperança neighborhood drainage canal, in the Macapá city, Amapá state. The methodological procedures used were, basically, the bibliographic review and field surveys. Preliminary studies of the surroundings of the canal were developed to better understand both the production of the proposal and to justify each strategy inserted in it. Finally, the project proposal, in turn, encompasses material and immaterial measures, called strategic, which provides the division of needs that the object of study demanded. In view of the result, despite meeting great demand in the current situation, it was observed that the intervention proposal depends on political measures that prioritize the relocation of people to make the product of excellence.

Keywords: Urban canals. Urban drainage. Urban mobility.

¹ Acadêmica do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro de Ensino Superior do Amapá - CEAP. clivia.holanda@gmail.com

² Doutor em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Docente dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil do Centro de Ensino Superior do Amapá - CEAP. jonathan.amanajas@ceap.br

1 INTRODUÇÃO

As intervenções urbanísticas em espaços públicos anseiam modifica-los e torna-los mais humanizados, sobrepondo os fatores culturais, ambientais e sociais, ligados ao desenvolvimento da melhoria da qualidade de vida de seus usuários. Melendi (2017) expõe que os artistas contemporâneos possuem uma preferência por espaços desfavorecidos e longe dos centros urbanos, com a ideia de busca por sua valorização a partir do que pode ser observado no período da ditadura militar no Brasil, em que a força da comunidade evoluiu e deu espaço a uma nova visão do que hoje chamamos de intervenção urbana.

A recuperação de canais de drenagem urbana é uma forma de reintegrá-lo a paisagem, valorizando o princípio natural do local e gerando cenários de lazer, sociabilidade e conectividade entre diferentes áreas. A falta de visibilidade da importância de conservar os corpos receptores de águas pluviais faz com que estas áreas sejam esquecidas, tornando-as vulneráveis a poluição, a marginalização e até mesmo a dissipação do seu valor paisagístico e urbano.

Em Macapá, o bairro Nova Esperança é limitado por uma extensa área de ressaca, que hoje se encontra tomada por moradias irregulares, oferecendo grandes riscos para quem nela reside, devido às inundações e contaminações, já que ocupam um lugar que deveria receber as águas das chuvas, drenadas e escoadas, em sua maioria, por um canal urbano presente no bairro.

Segundo Guerra (2003), tanto as águas drenadas quanto os sedimentos e os materiais dissolvidos na água possuem uma saída em comum, que se localiza em um determinado ponto do canal, através de componentes de uma bacia de drenagem, ou bacia hidrográfica, que formam sua rede de drenagem, no caso deste estudo a ressaca.

A partir do que foi observado também ao longo das avenidas Treze de Setembro e Pedro de Oliveira Gomes, estas que dão acesso ao bairro, e levando em consideração o fluxo viário e de demais usuários, questionou-se: quais são os métodos urbanísticos e alternativas viáveis a serem adotadas para que haja o uso adequado do entorno do canal de drenagem do Nova Esperança em Macapá-AP?

Visando as características da população do bairro e, este possuindo interligação com outros bairros de grandes extensões, como o Buritizal e Santa Rita, pressupõe-se que a requalificação urbana de zonas ocupadas pela população ao longo do corredor do canal de drenagem, pode ser uma medida dissolutiva para a adequada urbanização local e demais conexões com bairros adjacentes.

Assim, o objetivo geral deste estudo foi analisar que métodos urbanísticos podem ser adotados para que haja o uso adequado do entorno do canal de drenagem do Nova Esperança. Como objetivos específicos traçaram-se os seguintes: (i) descrever as bases conceituais e teóricas voltadas a temática de revitalização de canais de drenagem urbanos; (ii) proceder aos estudos dos referenciais projetuais visando avaliar as características do entorno para adotar estratégias que propõem o seu melhor aproveitamento; e (iii) apresentar uma proposta de intervenção urbana ao redor do canal de drenagem do Nova Esperança, visando o remanejamento de moradias irregulares e trabalhando o tráfego de pessoas e veículos de forma adequada na cidade de Macapá.

Diante da relevância social, a comunidade poderá ser beneficiada com passeio público, mobiliário, estruturação do sistema viário, preservação da área destinada ao escoamento de águas pluviais e zonas com menores índices de periculosidade. Em termos teóricos, essa pesquisa dará visibilidade para o

desempenho de planejamentos urbanos que contribuirão para o estímulo e aprofundamento de estudos científicos na área. Quanto a esfera prática, visará a mobilidade pública, tratamentos paisagísticos e de mobiliários, além de protagonizar o espaço tanto para a comunidade do bairro, quanto para o tráfego contínuo de pedestres e veículos.

Quanto à metodologia, a pesquisa classificou-se como aplicada, uma vez que buscou-se averiguar e evidenciar métodos e soluções arquitetônicas e urbanísticas que irão adequar a melhor interação da população com o espaço público. Segundo Thiollent (2009) a pesquisa aplicada apresenta problemáticas que envolvem tanto atores ou grupos sociais quanto instituições e organizações que em geral estejam empenhadas em elaborar análises, identificar dificuldades e buscar saídas para tais.

A forma de abordagem foi qualitativa, pois ocorreu a observação *in loco*, registros fotográficos e a descrição da situação do local. O estudo qualitativo, de acordo com Denzin e Lincoln (2006), envolve um contexto natural e atual do cenário, de forma que a interpretação de mundo do pesquisador seja para entender o fato e o significado que as pessoas também observam do ambiente. Caracteriza-se, ainda, como uma pesquisa exploratória por tornar um assunto mais explícito, assim familiarizando-se com a temática por meio de estudo de caso, levantamentos e análises de compreensão (GIL, 2017).

Os procedimentos foram baseados em pesquisas bibliográficas, por meio de busca e análise de dados secundários a partir de científicos publicados, como artigos científicos, livros, monografias em geral e materiais disponíveis na internet. Segundo Gil (2017), a maioria dos trabalhos acadêmicos é caracterizado como pesquisa bibliográfica por proporcionar uma gama de referências e a de trazer qualidade a investigação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A RELAÇÃO RECURSOS HÍDRICOS VERSUS URBANIZAÇÃO

No Brasil, atualmente, observa-se em diversas localidades vários episódios de catástrofes após intensas chuvas como: deslizamentos de encostas e enchentes que podem ser encontrados cenários de destruição, mortes, desaparecidos, desabrigados e proliferação de doenças. Tragédias como essas atingem centros urbanos e áreas de ocupação desordenada ou irregulares, em muitos casos esta última é a que mais sofre com os impactos, justamente por não possuírem infraestrutura adequada e saneamento básico (BRASIL ESCOLA, 2017).

Além dos impactos já citados, os recursos hídricos ainda sofrem com a deficiência de infraestrutura urbana como: obstrução de escoamentos por construções irregulares, obstrução de rios por resíduos e por obras de drenagem inadequadas ou abandonadas pelas empresas e poder público, sendo que o Brasil possui a Lei nº 9.433, de 1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, além da Agência Nacional de Águas (ANA).

2.2 DRENAGEM URBANA

As redes de drenagem, ou redes de hidrografias, trabalham diretamente com as águas pluviais em que sistemas naturais ou artificiais tem a função de drenar e absorver as águas provenientes das chuvas, nas cidades este fenômeno é facilmente observado onde há a presença de canais e córregos (MELO, 2007).

Para Melo (2007, p. 17) “os sistemas de drenagem urbana é um conjunto ordenado de estruturas naturais e de engenharia que permite escoar as águas superficiais numa determinada área”.

Assim, como para Wesche (1985) e Brookes (1988), os canais de drenagem urbanas são simplesmente referências a um conjunto de obras de engenharia, associadas as particularidades naturais da canalização, usadas para controlar as enchentes.

Os sistemas de drenagem pluvial são classificados da seguinte forma: a) Microdrenagem, este sistema inclui a coleta das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias; e b) Macrodrenagem, já este sistema engloba, além da rede de microdrenagem, as galerias de grande porte e os corpos receptores destas águas (rios ou canais) (WESCHE, 1985; BROOKES, 1988).

Na percepção de Costa (2002), de maneira geral, um dos elementos que realizam a drenagem urbana, os canais, sofrem problemas que envolvem a falta de sensibilidade de competências em que tratam estes elementos como fundos de lote ou como local de despejos de resíduos, não dando sua devida importância na construção da paisagem urbana. A estrutura de um sistema de drenagem pluvial é composto por: guia ou meio-fio, sarjeta, bocas-de-lobo, galerias, poços de visita e bacias de amortecimento.

O processo de drenagem urbana está ligado diretamente a retirada mais acelerada do volume de água para localidades mais baixa, no sentido topográfico, e pode ser definido como “um conjunto ordenado de estruturas naturais e de engenharia que permitem escoar as águas superficiais em uma determinada área” (MELO, 2007, p. 17).

Na metodologia adotada por Carvalho e Bitoun (2010), existe a classificação de canais de acordo com a sua morfologia. Sendo apresentados métodos eficientes com modelos organizados e bem estruturados, que possibilitaram uma análise ligada à área de estudo nos ambientes urbanos. A estratégia utilizada para a diferenciação dos dois tipos relevantes para esta pesquisa é gerada pela ação humana: canais canalizados e canais aberto.

2.2.1 Canais canalizados e abertos

A canalização é uma intervenção realizada pelo homem a fim de modificações no curso d'água, indecentemente de suas particularidades, visando benefício de aproveitamento hídrico. De acordo com Christofolletti (2005, p. 425), “a canalização compreende todas as obras de engenharia que visam ao alargamento, aprofundamento e à “retinização” dos canais, à proteção das margens e, mesmo, à construção de novos canais”. Para o autor, as obras de engenharia em canais fluviais correspondem principalmente à canalização de rios.

Os rios canalizados envolvem obras hidráulicas de maior porte, pelo fato de demandarem maior técnica em seu planejamento e maior investimento financeiro. Obras desse porte visam buscar propósito com a finalidade de evitar as perdas e danos que possam ser causados pelas enchentes e inundações.

Segundo Melo (2007) os canais abertos, são ações que favorecem o melhor escoamento, no entanto, os canais abertos devem ser monitorados e deve haver medições consistentes para determinar a largura e a profundidade dos canais, do nível e da velocidade das águas.

Segundo Zahed (2006) a importância dos canais abertos vem da utilização de procedimentos propostos a repelir, captar, diminuir ou fluir com maior rapidez os níveis das águas do escoamento superficial direto, esses tipos de canais não permitem proteção integral, pois na maioria das vezes estas seriam interrompidas.

2.3 CANAIS URBANOS

Os rios possuem uma interação entre os ecossistemas, as

bacias hidrográficas e as transformações no uso e ocupação do solo, nas áreas urbanas. São fortes elementos que vão além da paisagem, segundo Porath:

Os rios desempenham um papel essencial na estruturação das paisagens urbanas e consolidaram uma conexão entre forma e uso exclusiva em cada cidade. Desta forma, manifestaram-se as probabilidades de agrupamento, de construção e o desenvolvimento de uma consciência que lhes ordenou e orientou. As vias navegáveis tiveram então, mais do que os caminhos terrestres, a primordial atribuição de assegurar a subsistência e a proteção da emergente associação humana (PORATH, 2004, p. 02).

Os canais urbanos são cenários, geralmente, muito desonrados, com leitos corrompidos, poluídos por resíduos e suas margens sem tratamentos de preservação e de segurança. De acordo com Costa (2003), os canais urbanos no panorama das cidades, na maioria das vezes, são submetidos a padrões de funcionalidade e de estética que na verdade deveriam ser considerados apenas pelos seus aspectos naturais como suas formas, evolução, ou mesmo seu papel social, cultural e ambiental.

2.3.1 Canais fluviais e pluviais urbanos

Normalmente emprega-se o termo transporte fluvial para os escoamentos de águas de rios e mananciais que compõe uma bacia hidrográfica (SUERTEGARAY, 2008). Em relação ao processo natural de formação dos canais fluviais, Christofolletti (1980), expõe que são elementos que moldam o relevo, certamente fundamentais para o equilíbrio da paisagem e que atuam e recebem influências de outros sistemas, sejam eles naturais ou artificiais.

Segundo Botelho e Silva (2010), as obras de canalização e retificação de canais fluviais, são influências humanas, com a finalidade de aumentar a velocidade e a vazão dos rios e garantir um escoamento veloz dos volumes de água que chegam aos canais fluviais. Vieira e Cunha (2006) complementam esse raciocínio quando explicam que esses procedimentos acontecem por meio de obras de engenharia que fazem com o os canais percam suas qualidades naturais e modificando seus aspectos de origem.

As águas pluviais são basicamente as águas provenientes das chuvas que são coletadas pelos sistemas urbanos de saneamento básico como galerias, esgotos (destinado apenas águas cinzas, diferentemente do doméstico) e tubulações para posteriormente serem lançadas nos cursos d'água (VIOLA, 2008). Para May (2002) o método de proveito de águas das chuvas não é uma ideia atual, uma vez que houve rastros referentes a construção de sistemas para seu armazenamento ainda no Antigo Império Romano. Bertolo (2006) numera alguns pontos positivos e negativos sobre a utilização de águas pluviais:

As duas vantagens fundamentais relacionadas com o aproveitamento da água da chuva são: a) redução do consumo de água potável e do custo de fornecimento da mesma e b) melhor distribuição da carga de água da chuva no sistema de drenagem urbana, o que ajuda a controlar as cheias. As desvantagens deste sistema são: o custo de instalação do SAAP e a diminuição do volume de água recolhida em períodos de seca. Além disso é necessário fazer uma manutenção regular do sistema, caso contrário podem surgir riscos sanitários (BERTOLO, 2006, p. 06-07).

O autor ainda expõe que aproveitamento de águas pluviais possui mais interesse quando há uma relação com o sistema da rede pública, justificado pelas vantagens que a fonte apresenta.

2.4 ÁREAS DE RESSACA

Na região norte, incluindo a cidade Macapá, é utilizado o termo “áreas de ressaca” fazendo referência as áreas hídricas. Segundo Tostes (2014), a cidade de Macapá está composta por rios, lagos e igarapés que cortam a capital. As ressacas são alimentadas principalmente durante o ciclo das chuvas.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, “a média de crescimento de ocupação em áreas desse tipo na cidade de Macapá é da ordem de 20% em um período de quatro anos” (IBGE, 2016).

Os coeficientes de ocupações informais em áreas de ressaca vêm causando mudanças e alterações pouco a pouco na paisagem do lugar. Esse detalhe contribui para o acréscimo de alagamentos e inundações onde encontra-se concentração de lixo e resíduos, além disso o aterramento do entorno, agravando os efeitos negativos e colaborando para o aumento do microclima da cidade e para o despejo natural de águas das chuvas.

Segundo Tostes e Dias (2016), o estado atual é completamente adverso na cidade de Macapá e nas demais capitais da região na questão da qualidade urbana, essa situação piora por conta dos poucos investimentos em saneamento básico, infraestrutura, trabalho de prevenção e preservação dessas áreas.

3 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

3.1 RIO CHEONGGYECHEON NA COREIA DO SUL

A cidade é passível de muitas modificações, um exemplo disso é a revitalização feita no Canal Cheonggyecheon, em Seul, na Coreia do Sul. Observa-se neste correlato que as alterações urbanísticas não visam somente o prédio ou o asfalto, mas que podem transformar locais onde havia concreto em ambientes parcialmente naturais. Sobre o Córrego Cheonggyecheon, existia uma via expressa de 50 a 90 metros de largura que começou a ser construída em meados dos anos 1940 (Figura 01). O Córrego nesta época funcionava apenas como um dreno para a cidade (PROJETO BATENTE, 2018).

Figura 01 - Leito carroçável que encobriu o rio na fase de construção do viaduto



Fonte: Projeto Batente (2018).

Após discussões referentes a falta de sustentabilidade ao longo do viaduto, a cidade moderna ecologicamente correta e consequentemente o planejamento para a restauração do Cheonggyecheon, em 2002 as modificações começaram (Figura 02). O autor do projeto foi KeeYeonHwang, a obra é de 2003 em uma área de 400 hectares, 8 km de comprimento e 80 m de largura. Foi aberto cerca de 20% a mais da sua largura original, por prevê possíveis cheias.

Figura 02 - Processo de revitalização do Córrego



Fonte: Projeto Batente (2018).

Com a abertura e ampliação, foram colocados espaços para o pedestre, com corredores que cruzam o córrego, vegetação ao longo de toda a sua extensão e locação de um centro comunitário. Além disso, foram otimizadas e reconfiguradas todas as interações entre os pedestres e veículos, possibilitando seus direitos de passagem (Figura 3).

Figura 03 - Situação atual do Córrego



Fonte: Projeto Batente (2018).

As estratégias utilizadas neste correlato, que visam a valorização dos transportes, pessoas e ligação social e ambiental são de extrema importância na abordagem do tema da pesquisa, por tanto os métodos são válidos para a elaboração do projeto de urbanismo.

3.2 PROJETO URBANO CÓRREGO DO ANTONICO NO BRASIL

Localizado em Paraisópolis, o córrego do Antonico insere-se no Programa de Urbanização de Favelas promovido pela Secretaria Municipal de Habitação de São Paulo. Sua reurbanização exigirá a remoção das habitações irregulares (Figura 04), que resultará em estrutura de articulação dos espaços públicos (PROJETO BATENTE, 2018).

Figura 04 - Situação atual do Córrego



Fonte: Site da Prefeitura de São Paulo (2018)

O projeto procura opções de integração da favela com as águas, excedendo sua visão como dificuldade, para então ser gozada no habitual da população. Parte da premissa de que é possível dar um novo conceito para o modelo de sistema de drenagem de maneira que atenda tanto as ações técnicas, quanto promover a construção de delicadeza dos locais por onde passa. A área de intervenção chega a 37.713 m² e com uma faixa de expansão de 2.350 m² (Figura 05).

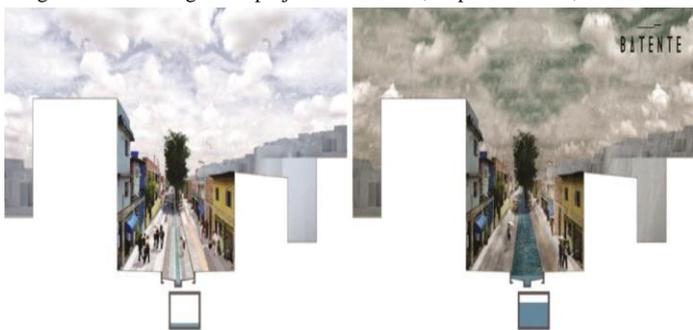
Figura 05 - Modelagem do projeto urbanístico



Fonte: Site Galeria de arquitetura (2018).

Propõe-se direcionar os fluxos das grandes chuvas para uma galeria subterrânea. A probabilidade é que o amparo da rede de saneamento seja elevado. As águas superficiais escoarão pelo canal aberto e ganharão preceitos adicionais de limpeza biológica da água, aliviando os efeitos da poluição e permitindo o contato da população com o novo córrego (Figura 06).

Figura 06 - Modelagem do projeto com o nível, respectivamente, baixo e alto



Fonte: Site Batente (2018).

As medidas para a preservação do escoamento das águas das chuvas, mesmo em área com moradias vulneráveis, são os aspectos mais relevantes para a elaboração dos produtos deste trabalho, haja visto que haverá a necessidade da retirada de habitações também irregulares do objeto de estudo. Com isso a proposta ganha credibilidade a partidas das estratégias utilizadas neste correlato.

3.3 IGARAPÉ GAÚCHOS EM ARIQUEMES, RONDÔNIA

O “Igarapé do Gaúcho”, localizado no município de Ariquemes, município de Rondônia, foi transformado no Parque Açai. É o Projeto Canais da Cidadania que beneficiou a revitalização do igarapé que inclui inúmeras opções de lazer, como pistas para caminhada (Figura 07), para ciclismo e para a prática de skate. Além de paisagismo, academia ao ar livre, quiosque, anfiteatro, bicicletário e pontos de ônibus. O propósito foi que o parque trouxesse a diferença na qualidade de vida da população segundo o Governo do Estado de Rondônia (2018).

Figura 07 - Parque Açai no município de Ariquemes



Fonte: Portal do Governo do Estado de Rondônia (2018)

A importância dada aos espaços destinados à prática de esportes, a interação de lazer ao ar livre e a necessidade de revitalização urbanística do local foram aspectos preponderantes para a análise e observações na elaboração da proposta de intervenção.

4 A PROPOSTA ARQUITETÔNICA

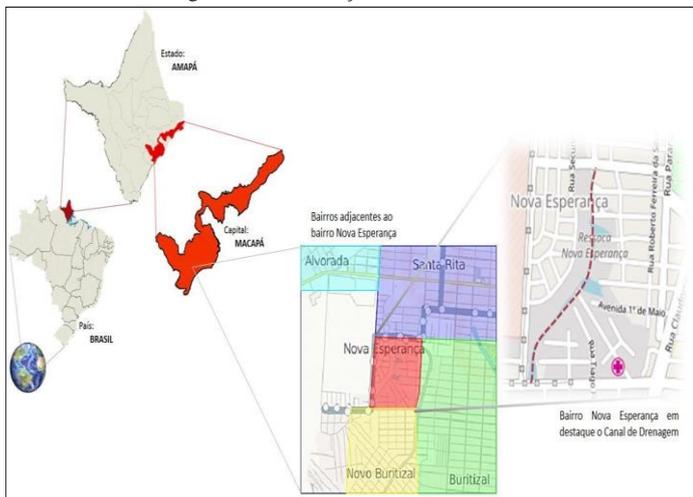
4.1 CONDICIONANTES LOCACIONAIS E LEGAIS

4.1.1 Localização

Macapá é um município brasileiro, capital do Estado do Amapá. Situa-se no sudoeste do Estado e é a única capital estadual brasileira que não possui interligação por rodovias a outras capitais (Figura 08). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cidade reúne em sua região mais urbana quase 475 mil habitantes (2017), aproximadamente 60% da população do Estado está na capital. Sua área territorial é 6.503,458 km² (2016), possui 59 bairros oficiais (2010).

O Bairro Nova Esperança, zona sul da cidade, foi criado na década de 1970 com objetivo de receber os moradores da antiga Baixada do Elesbão de acordo com o IBGE de 2010. O bairro conta com pouco mais de 4.500 habitantes, possui mais de 1.014 domicílios particulares permanentes, distribuídos em uma área total de 0,5 km², pode ser observado na figura a seguir.

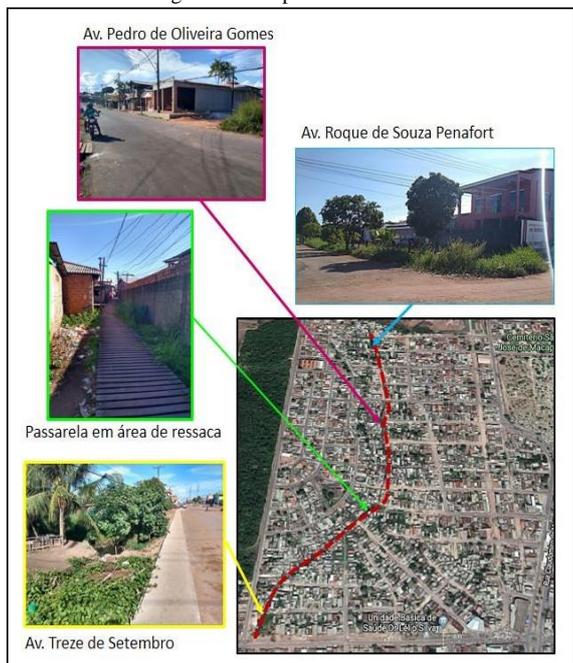
Figura 08 - Localização da área de estudo



Fonte: Adaptado e produzido pelo autor (2019).

O Canal do Nova Esperança, possui o papel de drenar as águas vindas das chuvas e evitar alagamentos no próprio Bairro. Apresenta aproximadamente 1,5 km de extensão, desde a avenida Treze de Setembro (sentido sul) em direção à Avenida Roque de Souza Penafort (sentido norte), além disso o Canal ainda é “cortado” pela Avenida Pedro de Oliveira Gomes. Na Figura 09 é possível observar a localização das avenidas e as condições em que estas encontram-se. Ao longo do percurso do Canal encontram-se ocupações de moradias irregulares em que a presença de passarelas de madeira são constantes, caracterizando o local como área de ressaca, um exemplo dessas passarelas pode ser notado na Figura 09.

Figura 09 - Mapa da área de estudo



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do Google Maps e arquivo pessoal (2019).

A utilização de recursos tecnológicos como registro fotográfico, imagem de satélites disponíveis em ambiente virtual, programas de plataforma tridimensional e observações feitas no local, auxiliaram nos levantamentos de análises e conteúdos para esta pesquisa.

4.1.2 Lei Complementar 115/2017 (LUOS)

Conforme a Lei Complementar nº 115 de 2017 da Prefeitura Municipal de Macapá (PMM), que diz respeito à Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), o Canal está inserido no Setor Residencial 3-SR3, além de apresentar 15% de equipamentos comunitários e urbanos, 4% de área verde. De acordo com o anexo III desta lei, o setor SR3 permite usos de residências uni e multifamiliar, comercial e industrial de níveis 1, 2 e 3, este último sendo apenas clube e estabelecimento de ensino fundamenta, médio e profissionalizante.

Outros dados referente a esta área são os de intensidade de ocupação do solo, cuja a diretriz, motiva média densidade e verticalização baixa. Para os lotes as determinações são: 2 de coeficiente de aproveitamento total básico, 23 metros de altura máxima para edificações, 80% de ocupação, 20% de permeabilidade, afastamentos frontal de 3 metros e laterais e fundos de 1,5 m ou multiplicar a altura da edificação por 0,15. Quanto ao sistema viário as disposições mínimas (em metros) são: 12 para logradouros, 3 para ciclovia, 3,5 para faixa de tráfego e passeio 2,5.

4.1.3 Plano Diretor da Cidade de Macapá

Segundo o Plano Diretor da Cidade de Macapá (2004, p. 51-55), o artigo 129 descreve a área da Ressaca do Laguinho do Nova Esperança como Área de Interesse Social. No artigo 128 é definido: “I - Áreas de Interesse Social 1 - AIS 1, são aquelas constituídas em locais já ocupados por população de baixa renda, apresentando irregularidades urbanísticas e precariedade de infraestrutura e de equipamentos públicos”.

4.1.4 Código Florestal

Segundo o Ministério do Meio ambiente, as Áreas de Ressaca foram estabelecidas pelo Código Florestal (Lei nº 4.771 de 1965 e alterações posteriores) e incidem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, sendo públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa.

Dentre as diversas funções e serviços encontrados no Código é válido ressaltar: a proteção dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios e a manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas.

4.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS

Na cidade de Macapá a insolação, que representa o número de horas de brilho solar efetivo, são mais ou menos 114 horas/mês, ocorrem em março, enquanto no máximo, aproximadamente 285 horas/mês, são registrados no mês de outubro. Quanto a predominância de ventilação na cidade de Macapá é no sentido Nordeste, com variações entre noroeste e leste, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de 2016.

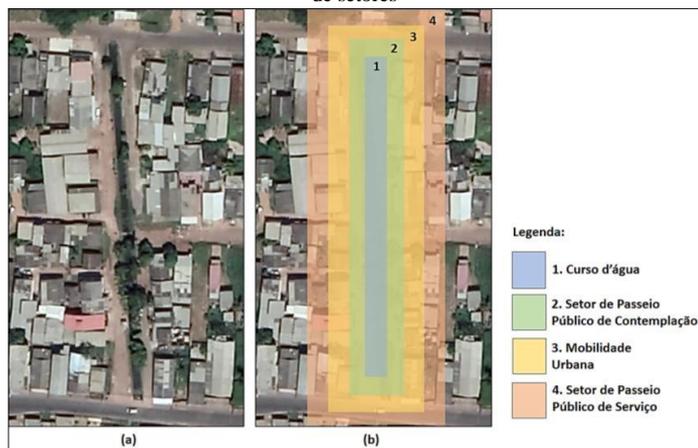
A temperatura da cidade de Macapá ao longo do ano oscila entre 20 °C e 35 °C, porém no pico do período do verão podendo chegar até 38°C. Referente a precipitação observa-se que as chuvas na cidade atingem um pouco mais de 400mm no mês de maio, já nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro a quantidade de chuvas não passam de 100mm. Logo a maior parte do ano Macapá apresenta quedas de água com uma média de 150 mm (PROJETEE, 2018).

4.3 CONDICIONANTES PROJETUAIS

4.3.1 Setorização, Organograma, Fluxograma e Programa de necessidades

O Canal possui aproximadamente 1,5 km de extensão, por esse motivo optou-se por destacar apenas um trecho para a representação do estudo de setorização. Na Figura 10 observa-se o trecho com formas coloridas, cada uma representa uma funcionalidade, sendo enumeradas a partir do Canal em direção as habitações, ou seja, em direção ao seu entorno imediato. O principal critério de estudo foi a relação que o Canal possui com as suas áreas adjacentes, levanto em consideração que em trechos distintos há fluxo de pessoas e veículos no sentido longitudinal do Canal e em outros apenas de pessoas.

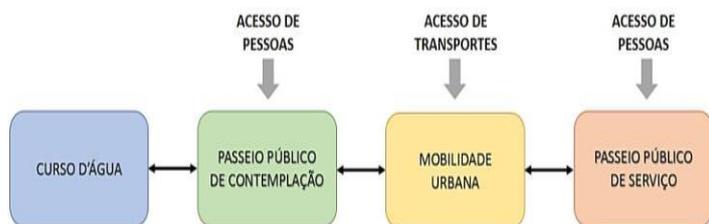
Figura 10 - Canal do Nova Esperança (a) sem estudo de setores e (b) com estudo de setores



Fonte: Adaptado pelo autor a partir do Google Maps (2019).

O organograma é um esquema que possibilita a melhor visualização do fluxo e ordem dos setores já levantados, de acordo com o estudo de setorização, visando maior organização e controle dos “ambientes” que foram propostos (Figura 11). Os setores foram divididos em 4: Curso d’água (azul): setor que comporta apenas o Canal, sem acessos, a não ser o técnico para a necessidade de manutenções e casos do gênero; Passeio público de contemplação (verde): setor com espaços e mobiliários destinados a pessoas para caminhadas esportivas e de passeio; Mobilidade urbana (amarelo): proporciona circulação rápida apenas de transportes, como carros, motocicletas, bicicletas e estacionamento rotativo; e Passeio público de serviço (vermelho): calçada adjacente às moradias, destinadas ao fluxo rápido de pedestres e com abrigos de ônibus.

Figura 11 – Organograma

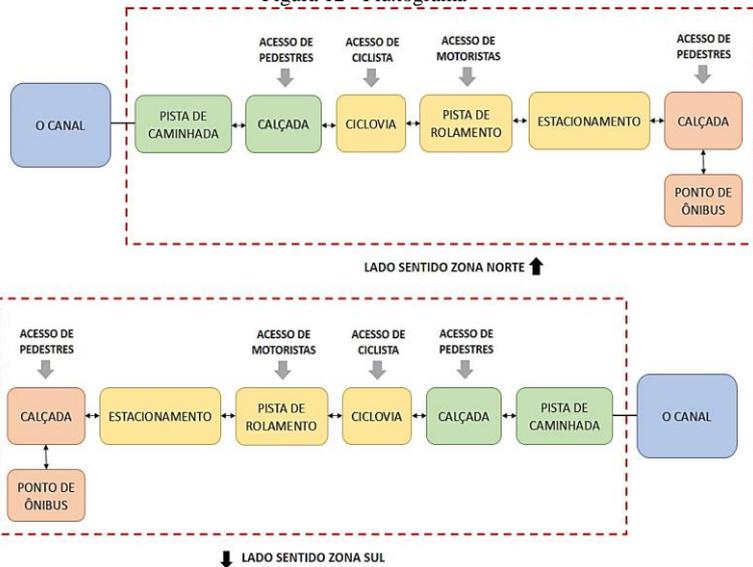


Fonte: Produzido pelo autor (2019).

Após a elaboração do organograma, o fluxograma começa a ser definido, com o intuito de destrinchar os ambientes pertencentes a cada setor. É importante destacar que é apenas um fluxo, a Figura 12 exemplifica que há duas direções, norte e sul no sentido de mobilidade das pessoas e veículos, mas que na

prática há o lado esquerdo (sentido sul) e direito (sentido norte) em relação ao Canal (ao centro). Optou-se por dividir o fluxo pela necessidade de priorizar a qualidade da resolução e visualização da figura.

Figura 12 - Fluxograma



Fonte: Produzido pelo autor (2019).

O programa de necessidades compõe os setores e seus respectivos ambientes, usuários, elementos como mobiliário público, além de dimensionamentos prévios, baseados em estudos com a finalidade de que cada “ambiente” possua seu fluxo e circulação de pessoas e veículos. Desta forma este programa de necessidades (Quadro 01) é composto pelos 4 setores e um total de 8 “ambientes”.

Quadro 01 - Programa de necessidades

SETOR	AMBIENTE	USUÁRIOS	ELEMENTOS	LARGURA
Curso d’água	Canal pluvial	Restrito a técnicos	Mureta, guarda corpo e proteções de segurança	4,00 m
Passeio público de contemplação	Pista de caminhada	Pedestres, esportistas	Placas	1,80 m
	Calçada	População em geral	Iluminação, vegetação, bancos, lixeiras, acessibilidade, semáforos e placas	2,5 m
Mobilidade urbana	Ciclovia	Ciclistas	Placas	3,00 m
	Pista de rolamento	Motoristas e motociclistas	Placas	3,50 m
	Estacionamento	Motoristas e motociclistas	Placas	2,50 m
Passeio público de serviço	Calçada e pontos de ônibus	População em geral	Iluminação, vegetação, lixeiras, acessibilidade, semáforos e placas e abrigos	2,50 m

Fonte: Produzido pelo autor (2019).

4.4 O PROJETO URBANÍSTICO DE DRENAGEM URBANA

Após o levantamento, produção e análise dos estudos preliminares, o projeto é composto de métodos urbanísticos para o aproveitamento adequado do entorno do Canal de drenagem do Nova Esperança: método material e método estratégico. Estas medidas viabilizam a funcionalidade, a interação da mobilidade urbana com o meio natural e a segurança e qualidade de vida dos moradores. O projeto contempla a padronização das calçadas, pavimentação de uso sustentável, sinalização horizontal e vertical, estacionamentos para veículos, utilização de iluminação e vegetação adequadas, mobiliários públicos necessários,

implementação de acessibilidades e proteção e preservação máxima do Canal.

O método material é composto por grupos que são: pavimentação e arborização; mobiliário urbano; e acessibilidade e segurança. A pavimentação da via e ciclovia corresponde ao que chamamos de asfalto poroso que é mistura de usinas de asfalto convencional com agregados grandes e tem a vantagem de drenagem rápida, quanto a pavimentação das calçadas apresenta-se como concreto permeável que possui alto índice de vazios interligados, preparado com pouca ou nenhuma areia, o que permite a passagem desobstruída de grande quantidade de água e em relação a arborização as indicações são árvores do tipo Oiti Mirim, cuja altura, atinge de 8 a 15 metros, popular nas áreas urbanas, resistente a locais com excesso de monóxido de carbono expelido pelos veículos, harmoniza-se bem em áreas de clima mais elevado (Figura 13).

Figura 13 – Pavimentação e arborização



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

Os mobiliários públicos que agregam valor ao uso do local são: lixeiras ecológicas com o corpo feito de régua de madeira plástica, a base e tampas de plástico reciclado, suspensas por estrutura de ferro galvanizado e chumbados ao piso; abrigo de ônibus com estrutura de madeira plástica, muito robusto e com cobertura de policarbonato; os bancos também de madeira plástica reciclada e estrutura de apoio em aço, pintado com tinta esmalte sintético; e a iluminação através postes de aço galvanizado com duas luminárias de alumínio com pintura eletrostática e 4 lâmpadas LED's de alto fluxo luminoso na cor branco frio 6000k/6500 (Figura 14).

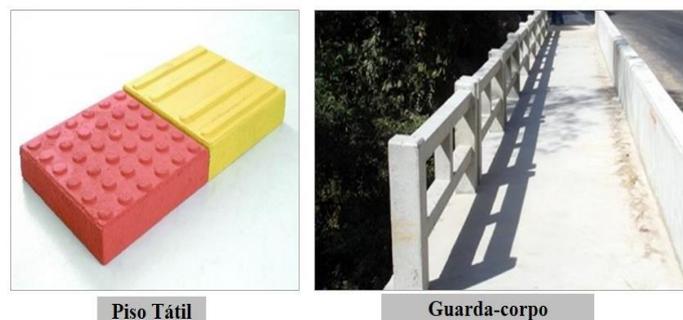
Figura 14 – Mobiliário público



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

Por último acessibilidade com piso tátil de concreto em ladrilho hidráulico, antiderrapante de 40cmx40cm ao longo de toda a calçada pela faixa livre de qualquer obstáculos e a segurança dos pedestres com guarda-corpo feito em concreto armado, com altura de 1m, localizadas as margens do Canal (Figura 15).

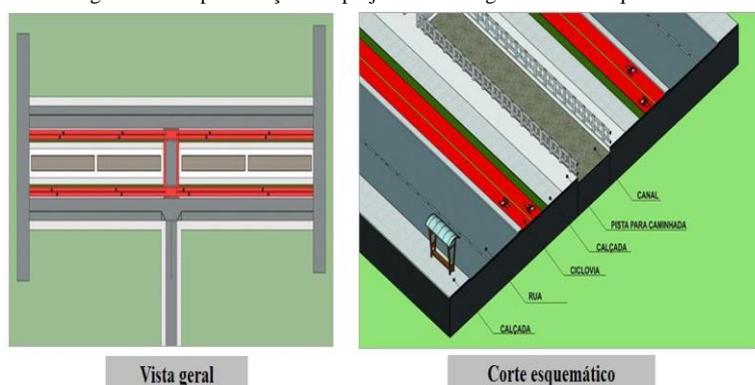
Figura 15 – Acessibilidade e segurança



Fonte: Produzido pelo autor (2020).

No projeto as calçadas possuem 2,50 m de largura, o estacionamento 2,50 m, a via 3,50 m, a ciclovia 3,00m (destacada pela faixa vermelha), a pista de caminhada 1,80m (mais adjacente ao Canal) e o Canal com 4,00 m. Estas características podem ser observadas na figura a seguir.

Figura 16 – Representações do projeto em vista geral e corte esquemático



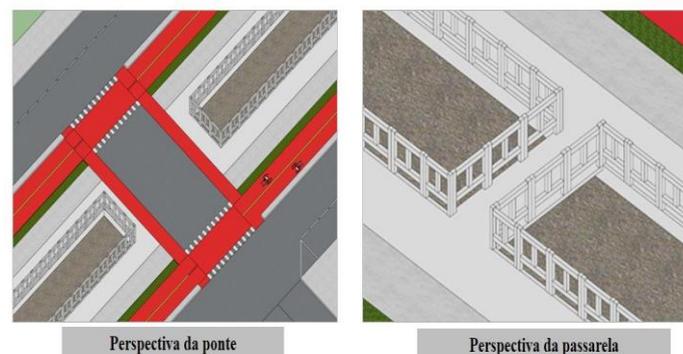
Vista geral

Corte esquemático

Fonte: Produzido pelo autor a partir do SketchUp (2020).

A implantação de acessos que cortam o canal também foi de extrema importância como pontes para o tráfego e retorno de veículos, onde a calçada possui 1,5 m de largura, a ciclovia 1,2 m, a via de mão duplas com 8,4 m, todas dimensões em seu tamanho mínimo para que houvesse a menor intervenção possível sobre o Canal. Além das passarelas para o tráfego de pedestres, onde a travessia possui 1,50 m de largura, suficiente para a passagem de duas pessoas indo e vindo simultaneamente (Figura 17). Entre uma ponte e outra há uma distância por volta de 69,5 m, entre passarelas 79,5 m, ao longo de quase 1,5 km de canal, assim cerca de 12 passarelas e 11 pontes implantadas.

Figura 17 – Representação da ponte e da passarela



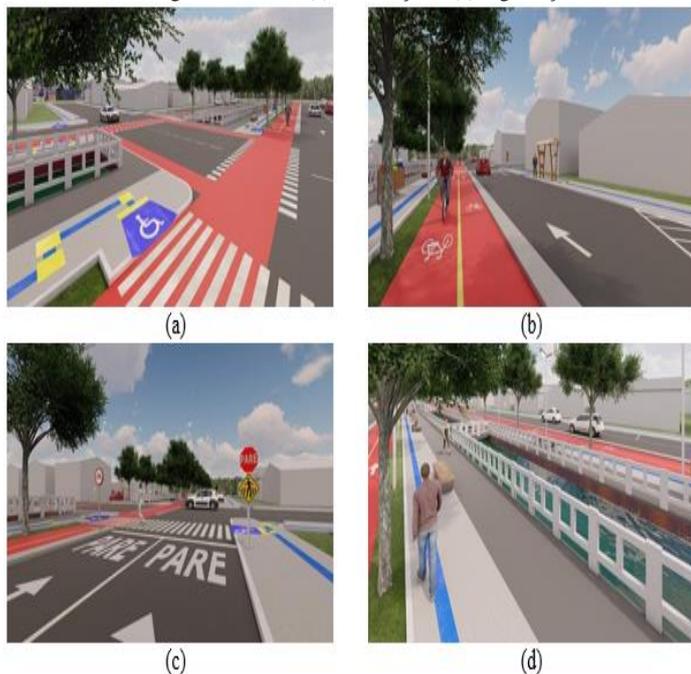
Perspectiva da ponte

Perspectiva da passarela

Fonte: Produzido pelo autor a partir do SketchUp (2020).

Já o método estratégico está voltado para táticas e artifícios com a finalidade de legal aplicabilidade do urbanismo, como: a) mobilidade pública, através de investimentos na malha viária; b) tráfego de ciclistas, motociclistas, veículos particulares, transporte público com rotas de ônibus; c) sinalização, já que o trânsito funciona com base em regras, tanto a horizontal, quanto a vertical, com placas de regulamentação e advertência, faixas de pedestres e marcas delimitadoras de tráfego de pessoas e transportes d) segurança para os usuários, onde o caminhar seguro é importante para o bem-estar social, proporcionado através calçadas padronizadas, exclusivas para pedestres, livre de obstáculos físicos, aspectos presentes na figura a seguir.

Figura 18 - Renderização do projeto de urbanismo: (a) mobilidade pública, (b) tráfegos exclusivos, (c) sinalização e (d) segurança

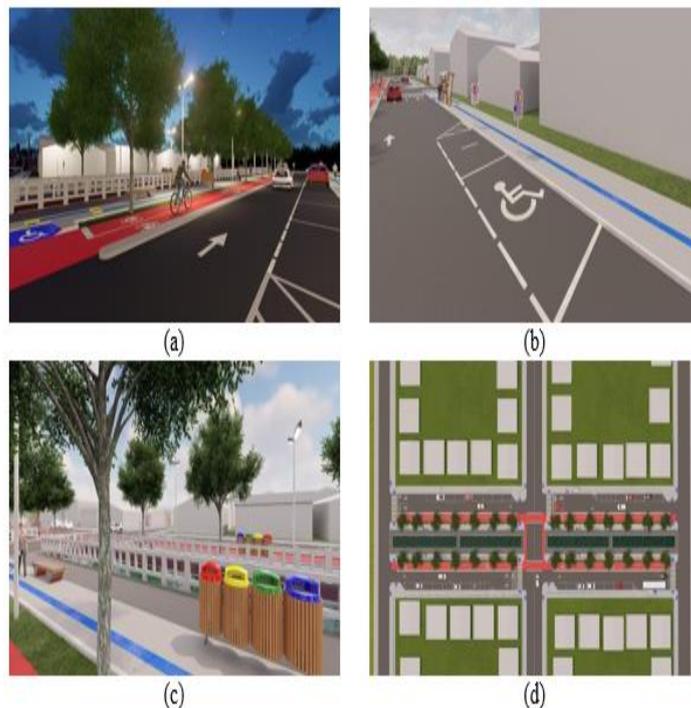


Fonte: Produzido pelo autor a partir do SketchUp e Lumion (2020).

Além de apresentar também: a) iluminação concentrada nas travessias, proporcionando melhor visibilidade para o motorista, tornando os pedestres mais identificáveis, ou seja, acarretando em um efeito atrativo sobre a segurança e diminuição de periculosidades; b) acessibilidade inclusa nas calçadas, por exemplo, piso tátil, rampas, estacionamentos e espaços para locomoção de pessoas em cadeiras de rodas ou qualquer outra redução de locomoção.

Por fim a integração sociedade e meio ambiente, a partir do momento em que se estabelece todas estas medidas anteriores de forma eficaz, a inclusão social torna-se consequência, porém a intenção vai além disso, o meio ambiente deve fazer parte do cenário quando se trata de intervenções em áreas de interesse social, onde há vida humana, deve haver vida natural, com a inserção de: c) mobiliários públicos de cunho sustentáveis e recicláveis, preponderantes para o incentivo a preservação e conservação do meio ambiente e d) vegetação, como arborização e gramados adequados ao clima da região, para que o seu trabalho como renovação de oxigênio seja eficiente independentemente de intempéries, estes aspectos podem ser observados na figura a seguir.

Figura 19 - Renderização do projeto de urbanismo: (a) iluminação, (b) acessibilidade, (c) mobiliários públicos e (d) vegetação



Fonte: Produzido pelo autor a partir do SketchUp e Lumion(2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais este artigo promoveu uma pesquisa de referência em projeto urbano de drenagem, uma vez que possibilitou um novo dimensionamento para uma maior vazão das águas, com o intuito de evitar os problemas anteriores de obstrução do sistema de drenagem, transbordamento e alagamento, permitindo o escoamento de águas superficiais. Além de melhora do conforto térmico e social, pois a partir do momento que se dá importância a uma vegetação adequada ao local o usuário tem a oportunidade de melhor usufruir daquele espaço. Também oportuniza a da malha viária atuar através da abordagem de aspecto funcional e de circulação entorno do perímetro e incentivo a importância de espaços destinados aos pedestres.

A proposta apresentada, apesar de eficiente, depende de medidas públicas que englobe tanto a preservação do espaço por parte dos usuários, quanto o remanejamento das pessoas para um local adequado para que essas famílias possam continuar com suas moradias, porém com mais dignidade de habitação e entorno.

Com isso o produto desta pesquisa torna-se viável junto a estas políticas e a importância dos espaços naturalizados em zonas urbanas, pois alcança todas as necessidades pertinentes a área de ressaca ao longo do Canal do bairro Nova Esperança, na cidade de Macapá, estado do Amapá.

REFERÊNCIAS

- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, 1997.
- BERTOLO, El. J. P. **Aproveitamento da água de chuva em edificações**. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambient, Porto, 2006.
- BROOKES, A. **Rios Canalizados: Perspectivas de Gestão Ambiental**. WileyIntercience, 1998.

- BOTELHO, R.G.M.; SILVA, A.S. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: Reflexões Sobre a Geografia Física No Brasil.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2010.
- CARVALHO, L. E. P.; BITOUN, J. CORRÊA, A. C. de B. **Canais fluviais urbanos: proposta de tipologias para a região metropolitana do Recife.** In: *Revista de Geografia.* Recife, 2010.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- COSTA, P.C. **Alguns Aspectos Menos Conhecidos de Problemas de Drenagem e Poluição.** Lisboa, 2002.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GUERRA, A. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileiro.** Rio de Janeiro. 2016.
- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Gráficos Climatológicos.** Brasília. 2016.
- LIMA, A. **Projeto Batente: Projeto Urbano Córrego Antonico.** 2018. Disponível em: <https://projetoatente.com.br/projeto-urbano-corrego-antonico/>. Acessado em novembro de 2019.
- LOPES, L. **Governo do Estado de Rondônia: Projeto já revitalizou córregos e igarapés em nove municípios de Rondônia, criando novos espaços de esporte e lazer.** Rondônia. 2018. Disponível em: <http://www.rondonia.ro.gov.br/projeto-ja-revitalizou-corregos-e-igarapes-em-nove-municipios-de-rondonia-criando-novos-espacos-de-esporte-e-lazer/>. Acessado em novembro de 2019.
- MAY, S. **Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações.** Dissertação de Mestrado em Engenharia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- MELENDI, M. A. **Estratégias da arte em uma era de catástrofes.** 1ª ed. São Paulo: Editora Cobogó, 2017.
- MELO, M. J. Vieira. **Medidas estruturais e não estruturais de controle de escoamento superficial aplicáveis na Bacia do Rio Frágoso na cidade de Olinda,** Olinda, 2007.
- PORATH, S. **A paisagem de Rios Urbanos.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2004.
- Prefeitura Municipal de Macapá. **Do Uso e Ocupação do solo do município de Macapá. LEI COMPLEMENTAR n° 115/2017.**
- Prefeitura Municipal de Macapá. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá.** 2004.
- PROJETEEEE. **Dados Climáticos.** Disponível em: http://projeteee.mma.gov.br/dados-climaticos/?cidade=AP++Macap%C3%A1&id_cidade=bra_ap_macapaalcolumbre.intl.ap.82098_0_inmet. Acesso em: novembro de 2019.
- ROWE. P. G. **Restauração do Cheonggyecheon, Seul, Coreia do Sul.** Bahia, Disponível em www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/234/restauracao-do-cheonggyecheon-seul-coreia-do-sul-296126-1.aspx. Acesso em outubro, 2019.
- SILVA, J. **Brasil Escola: Enchentes e deslizamentos de terra no Brasil: Principais Causas.** São Paulo, 2013. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/enchentes-deslizamentos-terra-no-brasil-principais-causas.htm>. Acesso em fevereiro de 2020.
- SUERTEGARAY, D. M. A. **A geografia e a questão ambiental. In: Panorama da Geografia Brasileira 2.** São Paulo: Annablum, 2008.
- THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação.** São Paulo: Editora Saraiva, 2009. TOSTES, J. A. **Pensar a cidade.** João Pessoa: Editora: Sal da Terra, 2014.
- TUCCI, C.E.M. **Curso de Gestão da Inundações Urbanas.** Porto Alegre: Unesco, 2005.
- VIOLA, M. R. **Simulação hidrológica na região do alto rio Grande a montante do reservatório de Camargos/CEMIG.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- WESCHE, T. A. **A restauração de rios e córregos: teorias e Experiência.** Boston: Butterworth Publishers, 1985.
- ZAHED FILHO, K. **Águas em ambientes Urbanos: medidas não-estruturais de drenagem urbana.** Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, 2006.