



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE HUMANIDADES
UNIDADE ACADÊMICA DE GEOGRAFIA
CURSO DE GEOGRAFIA

LUILTON PEREIRA ROCHA

**Rios urbanos e a Qualidade ambiental: Mapeamento dos Canais de Drenagem
em Campina Grande - PB**

Campina Grande -PB

2016

LUILTON PEREIRA ROCHA

Rios urbanos e a Qualidade ambiental: Mapeamento dos Canais de Drenagem
em Campina Grande - PB

Trabalho monográfico apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como exigência da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para obtenção do título de graduado em Geografia, sob orientação do Prof. Dr. Luiz Eugênio Pereira Carvalho.

Campina Grande-PB

Maior/2016

“O medo é o caminho para o lado negro. O medo leva a raiva, a raiva leva ao ódio, o ódio leva ao sofrimento.” Yoda – STAR WARS

Agradecimentos

Aos meus pais, Ailton e Luzinete, pela confiança depositada em mim durante todos esses anos. Em especial a minha mãe, que sempre preocupada me ajudou em cada momento de aflição.

Ao Fabiana minha namorada, pelo apoio em todos os momentos, por me tranquilizar mesmo com todas as dificuldades.

Aos amigos de longa data, e aos amigos que fiz nessa etapa da minha vida Leticia, Thaise, Livia, Poly. Boca Quente: Poly, Douglas, Julia, Mylena, Bel, Erbeth e Ailson e aos demais amigos que a Geografia me presenteou.

Ao meu orientador Luiz Eugênio, por toda confiança creditada a mim desde que nos conhecemos, pelo carinho e alegria proporcionada. Minha admiração é eterna, grande profissional e pessoa.

Aos demais professores da Unidade Acadêmica de Geografia UAG, que contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial, Lincoln, Sérgio Malta, Sérgio Murilo.

Aos integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Ensino, Meio Ambiente e Cidade (GEMAC) aline, aliery, danilo, denis, ana, tiago, dôra e adjael pela união, amizade e compromisso em todos os momentos.

A toda turma 2012.1 Diurno. Levarei as lembranças desses cinco anos por toda a eternidade da minha existência.

A todos que de alguma forma fizeram parte dessa etapa da minha vida, incentivando e acreditando nos meus sonhos. Obrigado!

“Em um lugar escuro nos encontramos, e um pouco mais de conhecimento ilumina nosso caminho.” Yoda – STAR WARS

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal analisar e diagnosticar a situação dos canais de drenagem da cidade de Campina Grande – PB. A partir disso, dar aporte para futuras intervenções e pesquisas nessa área, auxiliar um diagnóstico da qualidade ambiental da cidade através da situação dos rios urbanos. Por meio dessa perspectiva, com classificação analisar os aspectos naturais e antrópicos, a partir do uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG's), utilizando o software ArcGis 9.3 e imagens do Google Earth Pro. A partir desses instrumentos a análise será feita a partir da identificação da presença de fatores de risco, a situação do leito do canal quanto à existência de revestimento e a presença de resíduos sólidos no leito. Espera-se que esse produto possa servir para auxiliar as ações do planejamento urbano que visem o melhor controle sobre as ações que interferem na drenagem urbana e a ampliação da qualidade ambiental da cidade. O processo e os produtos desta pesquisa permitirão dar significativa contribuição tanto para o trabalho acadêmico como para ações de planejamento e intervenção urbana na cidade de Campina Grande.

Palavras Chave: Sistemas de Informações Geográficas, diagnóstico, riscos, planejamento urbano.

ABSTRACT

This work aims to map and diagnose the situation around the drainage of the channels in the city of Campina Grande - PB. From this, give contribution for future interventions and research in this area, help a diagnosis of the environmental quality of the city through the situation of urban rivers. Through this perspective, with classification, analyze natural and human aspects, by the use of Geoprocessing (GIS) using the ArcGIS software with the use of Google Earth Pro images. From these instruments will be analyzed factors such as risk, margins and the presence of solid residues in the riverbed. It is expected that this mapping can be used to assist the actions of urban planning aiming better control over the actions that interfere with the urban drainage and the expansion of the environmental quality of the city. The process and products of this research will be able to give significant contribution to both academic work and for action planning and urban intervention in the city of Campina Grande.

Key Words: Geographic Information System, diagnosis, risks, urban planning.

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização de Campina Grande- PB	18
Mapa 2: Corpos Hídricos do Perímetro urbano de Campina Grande – PB	20
Mapa 3: Corpos Hídricos do Perímetro Urbano de Campina Grande - PB	22
Mapa 4: Mapa Hipsômetro do Perímetro urbano de Campina Grande – PB	23
Mapa 5: Riacho das Piabas	26
Mapa 6: Canal do Prado	28
Mapa 7: Canal da Estação Velha	30
Mapa 8: Canal Sandra Cavalcanti	32
Mapa 9: Canal Novo Bodocongó.....	34
Mapa 10: Canal da Rua Santa Catarina	36
Mapa 11: Riacho do Tambor.....	38
Mapa 12: Riacho do Bodocongó	40
Mapa 13: Canal das Malvinas	42
Mapa 14: Riacho do Serrotão	44
Mapa 15: Rua das Jabuticabeiras	46
Mapa 16: Rua do Canal	48
Mapa 17: Rod. Transamazônica	50
Mapa 18: Canal do Pedregal	52
Mapa 19: Canal do Santa Rosa	54
Mapa 20: Canal do Santo Antonio	56
Mapa 21: Canal universitário	58
Mapa 22: Presidente Médici	60
Mapa 23: Canal das 3 irmãs	62
Mapa 24: Canal da Ramadinha	64

Sumario

Introdução...10

01- Agua e corpos hídricos na cidade e importância dos rios da cidade.....13

1.1 Rios urbanos e rede de drenagem..... 13

1.2 Uso de Geotecnologias ligadas ao planejamento urbano.....15

02- Metodologia.....18

2.1 Caracterização da área de estudo.....18

2.2 Procedimentos Metodológicos.....21

2.2.1 Base Cartográfica21

2.2.2 Banco de dados.....21

03- Resultados.....22

3.1 Escala: Perímetro Urbano.....22

3.2 Escala: Rios e Canais.....24

3.2.1 Riacho das Piabas.....25

3.2.2 Canal do Prado.....27

3.2.3 Canal da Estação Velha.....29

3.2.4 Canal Sandra Cavalcanti.....31

3.2.5 Canal novo Bodocongó.....33

3.2.6 Canal R. Santa Catarina.....35

3.2.7 Riacho do tambor.....37

3.2.8 Riacho do Bodocongó.....39

3.2.9 Canal das Malvinas.....41

3.2.10 Riacho do Serrotão.....43

3.2.11 Rua das jabuticabeiras.....45

3.2.12 Rua do Canal.....47

3.2.13 Rod. Transamazônica.....	49
3.2.14 Canal do Pedregal.....	51
3.2.15 Canal do Santa Rosa... ..	53
3.2.16 Canal do Santo Antônio... ..	55
3.2.17 Canal universitário... ..	57
3.2.18 Presidente Médici.....	59
3.2.19 Canal das 3 irmãs... ..	61
3.2.20 Canal da Ramadilha... ..	63
04-Considerações Finais... ..	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

APÊNDICE

INTRODUÇÃO

O tema desta monografia são os rios e a qualidade ambiental da cidade, especificamente em Campina Grande. Pretende-se aqui apresentar uma contribuição da geografia às ações de planejamento do espaço da cidade, ao mesmo tempo em que busca-se dar mais visibilidade aos corpos d'água da cidade. Assim, a apresentação de diagnósticos dentro do tempo presente sobre os canais de drenagem da área urbana de Campina Grande torna possível a utilização do aporte teórico e aplicado da Geografia intensificado pelos filtros da visão de um geógrafo em formação. A opção pelo que pode ser chamado de uma geografia aplicada pretende, portanto aproximar o conhecimento geográfico de usos práticos. Reflexão não recente e já presente em textos de Milton Santos na década de 1960, a geografia aqui apresentada pretende ser útil para a construção de ambientes urbanos de melhor qualidade, através do uso do conhecimento científico, como já dito:

A Geografia Aplicada se insere nessa tendência geral para a utilização dos dados científicos que, ao mesmo tempo, reflete o progresso atingido pela Ciência e, por outro lado, atende à necessidade de uma época em que a velocidade das transformações e a ânsia generalizada de progresso e bem estar precisam de um ponto de equilíbrio, que seria representado pela utilização mais racional dos recursos, segundo uma disciplina. Manifestação de racionalização administrativa, quer no domínio público, quer no domínio privado, é bom senso científico dosado; bom senso coletivo, porque o individual pode, às vezes, aconselhar a manutenção de um certo estado de coisa (SANTOS & CARVALHO, 1960, p. 10).

Considerando este escrito, a geografia aplicada tem a possibilidade de marcar o progresso da ciência do nosso tempo e oferecer à sociedade conhecimento científico para ser utilizado para a melhoria do lugar em que vivemos. O trabalho trará um aporte e uma base de informações para futuras pesquisas, e principalmente para os resultados que serão tratados e apresentados à academia e outros ambientes em que se debate sobre a qualidade ambiental da cidade e áreas correlatas.

Este trabalho pretende dar contribuição, além de seus resultados, na divulgação de metodologias que utilizem tecnologias de geoinformação na análise do espaço urbano e principalmente nos corpos de água de Campina Grande-PB.

Neste sentido este trabalho objetiva mapear os canais de drenagem de Campina Grande, dentro da ideia de mapeamento, elaborar e apresentar uma base cartográfica significativa, juntamente com a combinação de materiais elaborados pela Defesa Civil e

relacioná-las com a presença dos canais. Outro resultado apresentado foi a classificação da situação atual dos corpos hídricos no perímetro urbano na área de Campina Grande–PB. Por fim, elaborar um Banco de Dados Georreferenciados, a partir do uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG). A opção pela construção de um banco de dados combina com a ideia inicial de elaboração de um SIG e se justifica pela facilidade de manuseio e atualização das informações.

O acesso às informações e o modo de uso são mais fáceis, pois o banco de dados estabelece relacionamentos com diferentes registros e aplicações que podem ser acessados e combinados. Qualquer fragmento do banco de dados pode ser acessado desde a direção descendente, iniciando o segmento e prosseguindo para as camadas subordinadas. E a organização dos arquivos e dos bancos de dados provoca um profundo efeito na forma que as informações podem ser fornecidas (Matsumoto 2006, p. 25).

A construção de um banco de dados sobre os Canais de Drenagem de Campina Grande possibilitará a combinação de diferentes informações, como Matsumoto (2006) retrata na passagem acima. Será possível, então, associar a organização de informações à distribuição espacial dessas variáveis quando opta-se por dispor um SIG. Assim, agiliza-se futuras atuações com esses dados. Dessa maneira, será possível observar e fomentar ideias a longo prazo, visando uma melhor qualidade de vida.

BITOUN (2009) traz nessa vertente que as produções científicas terão um significado para futuras atuações em uma gama aberta a sociedade, para diálogo entre a academia e a sociedade.

Assim, são produtos materiais que escapam a seus autores e passam a ter vidas próprias, orientadas pelos mais diversos interesses dos usuários. Amplia-se, então, a responsabilidade dos autores que, na hora da confecção da ferramenta precisam levar em conta, na medida do possível, esses desdobramentos, não todos previsíveis e controlados, da produção científica (Bitoun 2009, p. 1).

Importante destacar que esta pesquisa é parte integrante do projeto "Os Rios Urbanos e a qualidade ambiental da cidade de Campina Grande-PB" que tem financiamento aprovado junto ao CNPq desde o final de 2013, através da Chamada Pública MCTI/CNPq N° 14/2013 e é desenvolvida pelos integrantes do GEMAC (Grupos de Estudos e Pesquisas sobre Ensino, Meio Ambiente e Cidade) – UFCG. Esse esforço maior objetiva apresentar como resultando em um diagnóstico da qualidade ambiental da cidade através da situação dos rios urbanos de Campina Grande.

A análise dos rios urbanos está diretamente ligada à principal característica da geografia, que é a relação entre a sociedade e natureza. O trato dos rios urbanos deve combinar a análise além da dinâmica natural ainda presente (aumento de vazão com período de chuvas e dinâmica erosiva do leito e das margens, por exemplo) com aspectos da organização social (como a legislação urbanística e ambiental) e das ações cotidianas das pessoas na convivência com esses corpos d'água.

A partir desta pesquisa, será possível, além de propor ações de uso e manejo desses rios urbanos em Campina Grande, trazer aos cidadãos o debate sobre a qualidade ambiental urbana a partir da valorização dos seus corpos d'água. Os canais em Campina Grande, como outros canais fluviais urbanos, são espaços renegados e mal utilizados, que na percepção das pessoas só serve como local de despejo de dejetos. Dessa forma, através de análise integrada dos rios, busca-se promover discussões que aproximem o construir a cidade considerando a dimensão ambiental.

O trabalho está dividido em três partes. Suas vertentes distintas têm seu foco em comum, que dá significância ao tema do presente trabalho.

O primeiro capítulo apresenta um aporte teórico analisado a partir de dois pontos: inicialmente será debatido o a questão da água dentro do ambiente urbano e a importância dos rios urbanos; em seguida, já no segundo ponto, trataremos o uso de geotecnologias associados ao planejamento urbano, trazendo reflexões de como ela é usada e o quão importante para gerar ações sobre a melhoria do ambiente urbano. Ao longo de todo o capítulo busca-se associar esses debates à reflexão teórica sobre o conceito de Espaço Geográfico.

O segundo capítulo inicia-se com a apresentação da área de estudo trazendo em suas composições aspectos gerais sobre o local de estudo. Em seguida, apresenta-se os procedimentos metodológicos e as técnicas que foram usadas na elaboração dos mapas e na construção do Banco de Dados sobre os Canais de drenagem de Campina grande para obter os resultados que serão apresentados no capítulo três.

O terceiro capítulo traz os resultados das aplicações das técnicas, que por sua vez dialogam com os capítulos anteriores classificando e discutindo todos os fenômenos que ali compõe o arranjo de problemáticas identificadas.

1- Geotecnologias e corpos hídricos na cidade

1.1 Rios urbanos e rede de drenagem

Segundo Carvalho (2011) o sistema de drenagem urbanas é *“um conjunto ordenado de estruturas naturais e de engenharia que permitem escoar as águas superficiais de uma determinada área”* Nesse quesito podemos diferenciar duas sub categorias das redes de Drenagens que são medidas para gestão de águas no ambiente urbano.

A micro drenagem que são fomentados a partir de bueiros, tubulações de menor porte como bocas de lobo e sarjetas que fazem a coleta dessa agua e remaneja para as redes de macro drenagem, que são caracterizadas por galerias, canais, tubulações de maior porte com um poder maior de escoamento. Com a diminuição da impermeabilização do solo das cidades, a vasão das redes de drenagem aumentou gradativamente, porem a evolução das redes de drenagem não adquiriu o mesmo ritmo, nem inovações, A falta de inovações fez com que, mesmo intervindo em lugares com grandes taxas de risco, ainda se tem uma quantidade relativa de Enchentes.

A falta de harmonia entre os elementos do espaço urbano de Campina Grande é nítida quando destacamos os rios da cidade. A distorção do que realmente significam, os tornam desconsiderados na paisagem, mesmo sendo um ponto de grande importância para a qualidade de vida da sociedade urbana. Uma forma de controle e manejo para o convívio da sociedade com as aguas urbanas são as ações de manejo de aguas, uma importante geradora de partida contra fatores geradores de enchentes.

As ações partem para compensar a significativa alteração da etapa terrestre do ciclo hidrológico nas cidades, resultante da dificuldade de infiltração e do aumento do volume escoado. Da mesma forma, deve-se ultrapassar a visão de solução apenas através de obras. As ações difusas de manejo das águas urbanas combinam ações não-estruturais e estruturais (CARVALHO, 2011 p. 75)

De acordo com Carvalho (2011 p77), as ações estão divididas em três grupos. Sendo eles

- i. As ações exclusivamente estruturais, que utilizam obras, principalmente no canal fluvial através de barramentos ou do corte de sinuosidade;
- ii. Ações não estruturais que não se utilizam de obras, mas são de grande importância ao desenvolver na população a responsabilidade sobre a

qualidade do ambiente e prepará-la para o enfrentamento das situações de risco;

- iii. Ações que combinam algumas obras com definições relativas ao controle do uso do solo para evitar a impermeabilização.

Essas ações entrelaçadas caracterizam um sistema bastante eficiente se aplicado corretamente, melhoram a característica indissociável de sociedade e meio ambiente como para Melo (2007, p. 9), a incorporação de técnicas que tenham como base um planejamento da bacia hidrográfica de forma integrada marca este novo momento ao lado da emergência do conceito de “manejo sustentável das águas urbanas”, Se distanciando da ideia de drenagem urbana, ação de retirar a água da cidade, e insere o debate mais amplo sobre as inter-relações existentes da cidade com as águas, como por exemplo, a água para consumo e a água como geradora de riscos socioambientais.

Essa inovação conceitual do manejo sustentável das águas urbanas resulta da articulação das seguintes premissas: (1) diminuir os riscos ambientais relacionados às águas na cidade; (2) ampliar o uso dos modelos de técnicas de intervenção sobre as águas da cidade; (3) dar centralidade a questão da água na cidade, visto que os espaços urbanos cresceram a partir de outras racionalidades diferentes como, por exemplo, o espaço para os carros.

Ao evidenciar esta nova forma de pensar as águas urbanas busca-se evitar o erro no pensamento que ignora as particularidades dos locais. Da mesma forma, pretende-se que as modificações os corpos de drenagem urbanos considere a dinâmica da natureza e evite a negatividade gerada nos cidadãos junto aos corpos hídricos e os veem como destino de rejeitos. Pensar diferente acompanhando um novo pensamento, obedecendo aos períodos e morfologias dos corpos hídricos, evitariam novos riscos.

O destino inadequado de resíduos sólidos e líquidos acaba que além de potenciais obstruções dos rios, causando uma maior potencialidade de enchentes quando suas margens e várzeas são ocupadas. Assim, o ambiente de pulsação do rio estando obstruído causará uma maior potencialidade de enchentes, causando maiores riscos tanto ambientais como sociais, como Cunico e Oka-Fiori apud Hogan e Marandola Jr (2006) retratam.

“em todas as escalas, os riscos ambientais e a vulnerabilidade de ecossistemas, ou a vulnerabilidade das pessoas em relação às dinâmicas ambientais e às suas respectivas consequências, promovem a vulnerabilidade

social. Assim, a vulnerabilidade ambiental do lugar, enquanto categoria de análise geográfica pode ser compreendida a partir da relação existente entre os aspectos e condições do meio ambiente e a vulnerabilidade social e demográfica da população que está neste contexto localizada” (CUNICO, OKA-FIORI APUD HOGAN E MARANDOLA JR. (2006) p.2)

Esses potenciais riscos para a sociedade são desvirtualizados e mudados de foco havendo uma disseminação de que o corpo de água ali existente é uma “coisa” que não era para existir. Este fato acaba dificultando ainda mais a visão de que ter um rio é bom para a cidade, assim o negam, e não percebem as relações que existem entre os corpos de água e suas dinâmicas urbanas, sociais e culturais.

A ampliação das possibilidades técnicas se relaciona com o modelo clássico de intervenção na rede de drenagem que impermeabiliza o leito e retifica os canais – isto é percebido ainda hoje em Campina Grande.

Talvez seja hora de pensar em outras formas de tratar os rios urbanos de Campina Grande, pois ainda hoje podemos perceber que o mesmo método e técnica de tratar os seus corpos hídricos são as canalizações nos seus leitos. Uma canalização que nada mais oferece do que uma retificação que acaba aumentando a velocidade e força das águas, fazendo com que, no final, do revestimento tenha mais fatores de risco. Esse fator é um indicador, por exemplo, de o porquê estarmos buscando fontes de água potável cada vez mais longe da cidade. Se tivéssemos outra perspectiva dos nossos corpos hídricos poderíamos ter, além de economia, menores problemas de abastecimento. Esse baixo controle requer que inovemos ao tratar esses corpos hídricos, com fatores sociais e ambientais, para gerar uma maior qualidade de vida para os habitantes da cidade.

1.2 Uso de Geotecnologias ligadas ao planejamento urbano

Pensar planejamento é pensar em fatores na realidade, e buscar formas, caminhos ou direcionamentos que o condicionem para se obter sucesso em determinada ação. Como afirma Duarte (2013, p.25), “*Planejamento como o conjunto de medidas tomadas para que sejam atingidos os objetivos desejados, tendo em vista os recursos disponíveis e os fatores externos que podem influir nesse processo.*” Neste mesmo sentido do planejamento pessoal é também pensar o meio urbano. Seguindo por esse raciocínio, o ato de intervir no meio urbano com um planejamento em múltiplas escalas

parte para desde análises críticas de características específicas de locais, até em um patamar intra-urbano, para com objetivo de propor e instrumentalizar mudanças.

Como Korda (1999 apud Souza, 2010, p.58) *o planejamento urbano se ocupa, acima de tudo, com o direcionamento da evolução espacial e com o uso das superfícies de uma cidade*. Sinteticamente podemos perceber o entrelaçamento de ideias do planejamento a partir da sua projeção para o futuro.

O planejamento urbano mudou muito com a constante evolução tecnológica, e o geoprocessamento evoluiu desde imagens de fotografias aéreas até os mais avançados sistemas de codificação de dados. Silva (2007, p.43) diz que “conjunto de técnicas computacionais, o geoprocessamento opera sobre bases de dados, transformando-os em informação relevante”.

Como Silva (2007, p.45) traz, base de dados que o geoprocessamento proporciona dão o grande trunfo que pode ser manipuladas, atualizadas, modificadas de diversas maneiras. Para a geografia, essa característica merece destaque devido a sua potencialidade de representar espacialmente em algo palpável com uma grandiosa facilidade se comparado com os antigos modos de produções de espacialidades, como mapas e cartogramas. O uso de geotecnologias vem sendo um grande aporte para tais finalidades desde a década de 1970. Em 1997, como retratado por CÂMARA (2009, p,6), já eram vistos como fundamentais nos estudos geográficos:

“[...] com a escola quantitativa, os estudos geográficos passam a incorporar, de forma intrínseca, o computador como ferramenta de análise. Neste sentido, o aparecimento, em meados da década de 70, dos primeiros sistemas de informação geográfica (GIS), deu grande impulso a esta escola. Ainda hoje, em países como os Estados Unidos, em que a Geografia Quantitativa é a visão dominante, os GIS são apresentados como ferramentas fundamentais para os estudos geográficos, como indica o recente estudo da National Academy of Sciences (CÂMARA (2009, p,6))”

No meio urbano a partir de várias manipulações, simulações e representações urbanísticas, puderam ser um norteador para várias manipulações do espaço urbano. Neste sentido, Bitoun, (2009, p.1) diz que “*os progressos da geoinformação fornecem novas ferramentas para compreensão do espaço geográfico e para o desenvolvimento de uma geografia aplicada*”. Neste mesmo sentido, cabe destacar a visão de Swyngedouw (2009, p. 103 e 4)

“(...) a produção da natureza (espaço) transcende condições e processos meramente materiais, mas está relacionada à produção de discursos sobre a natureza (principalmente por cientistas, engenheiros e profissionais afins),

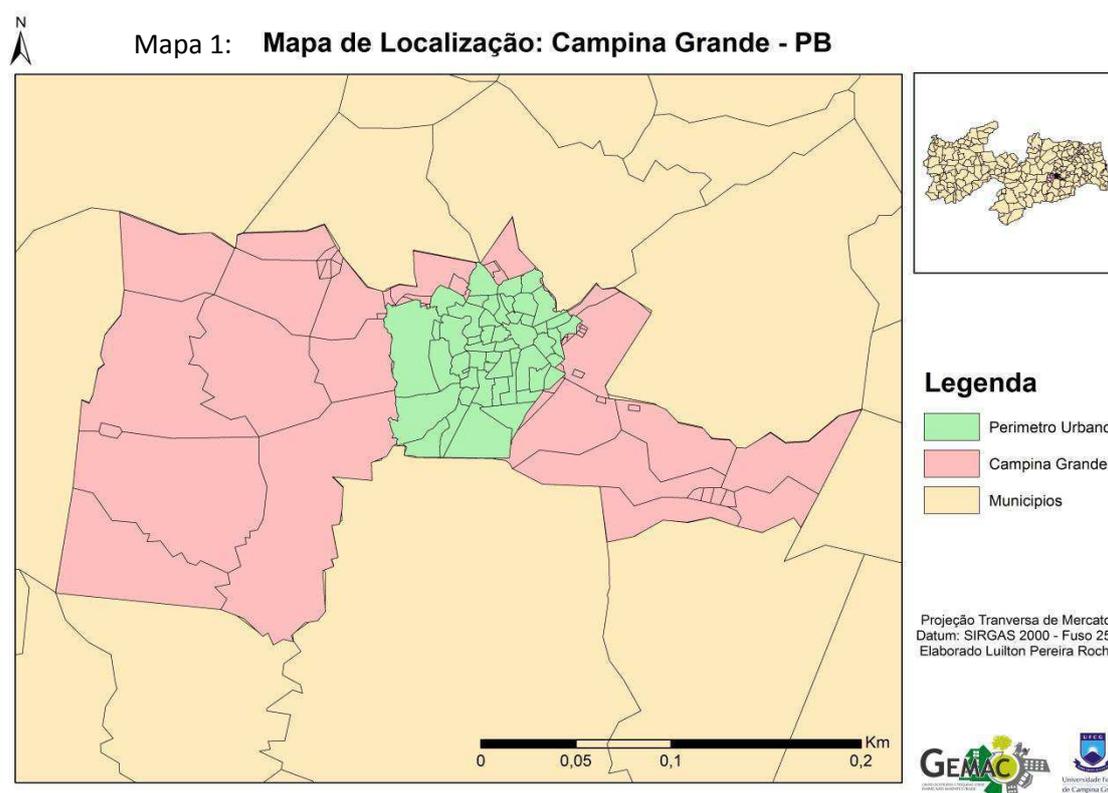
por um lado e por outro, de poderosos símbolos e imagens inscritos nessa coisa chamada natureza (...)” (SWYNGEDOUW, 2009, p. 103 e 4).

Estes conceitos entram em confluência com o porte apresentado por esta pesquisa, entendendo o espaço como sendo dinâmico, e mutável em diversas formas acompanhando a vida histórica sendo influenciadora de processos de mudanças dentro de um presente e trazendo marcas para um futuro, dependendo diretamente das produções de seus objetos, Uma das maneiras de compreendê-las é acompanhar os seus estágios atuais e compreender esses processos de modificação estrutural.

02- Metodologia

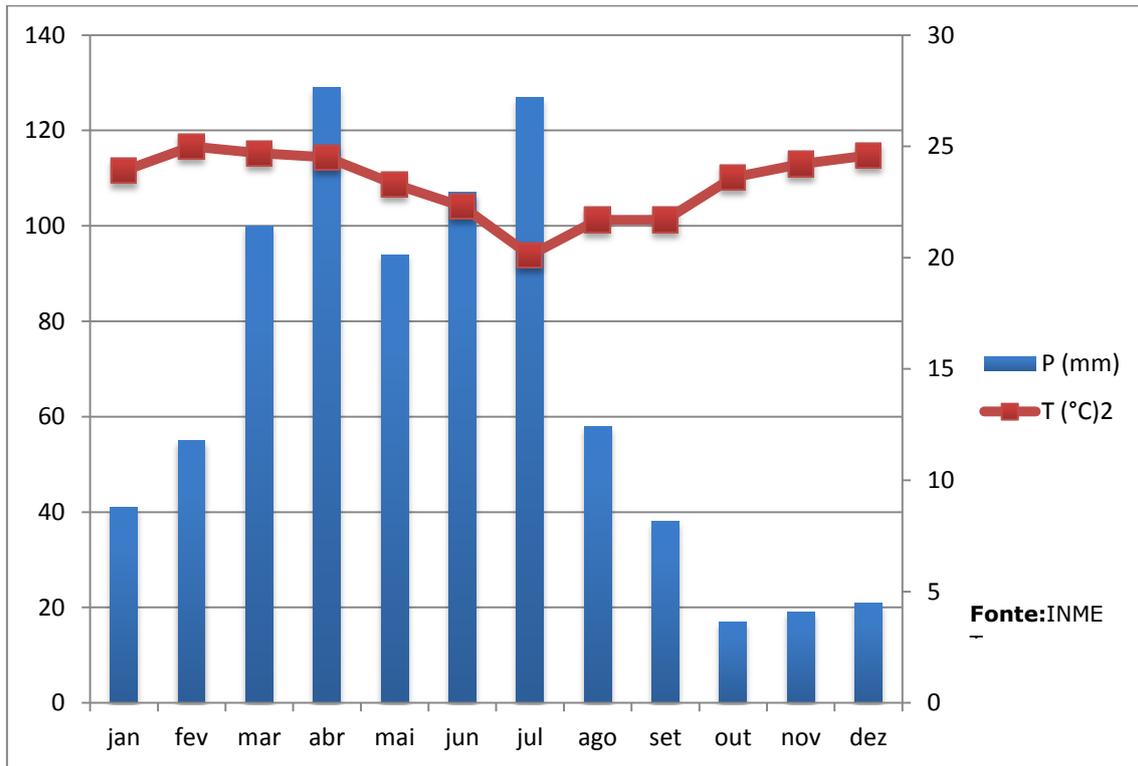
2.1 Caracterização da área de estudo

Campina Grande (Mapa 1) com sua população estimada pelo IBGE em 2015 de 405.072 mil habitantes, é um importante destaque e exerce grande influência dentro da Paraíba e no interior do Nordeste, está situada em uma altitude média de 555 metros acima do mar, e cerca de 130 km de distância para Joao Pessoa, Capital da Paraíba. A configuração geomorfológica de Campina Grande é influenciada pela sua inserção nos domínios do Planalto da Borborema, elemento definidor da configuração dos canais fluviais – estreitos e profundos, devido a erosão vertical predominante - e a presença de rios e riachos de baixa vazão por estarem nas partes mais altas das bacias hidrográficas paraibanas.



Evidentemente que a vazão de seus cursos d'água tem uma variação ao longo do ano em virtude da maior concentração pluviométrica ocorrer no período entre março e julho, conforme apresentado no climograma abaixo (Gráfico 1). O total pluviométrico de Campina Grande é de 803 mm anuais e seu clima tropical chuvoso com chuvas concentradas no outono- inverno o As', segundo a classificação de Koeppen.

Gráfico 1: Climograma de Campina Grande - PB



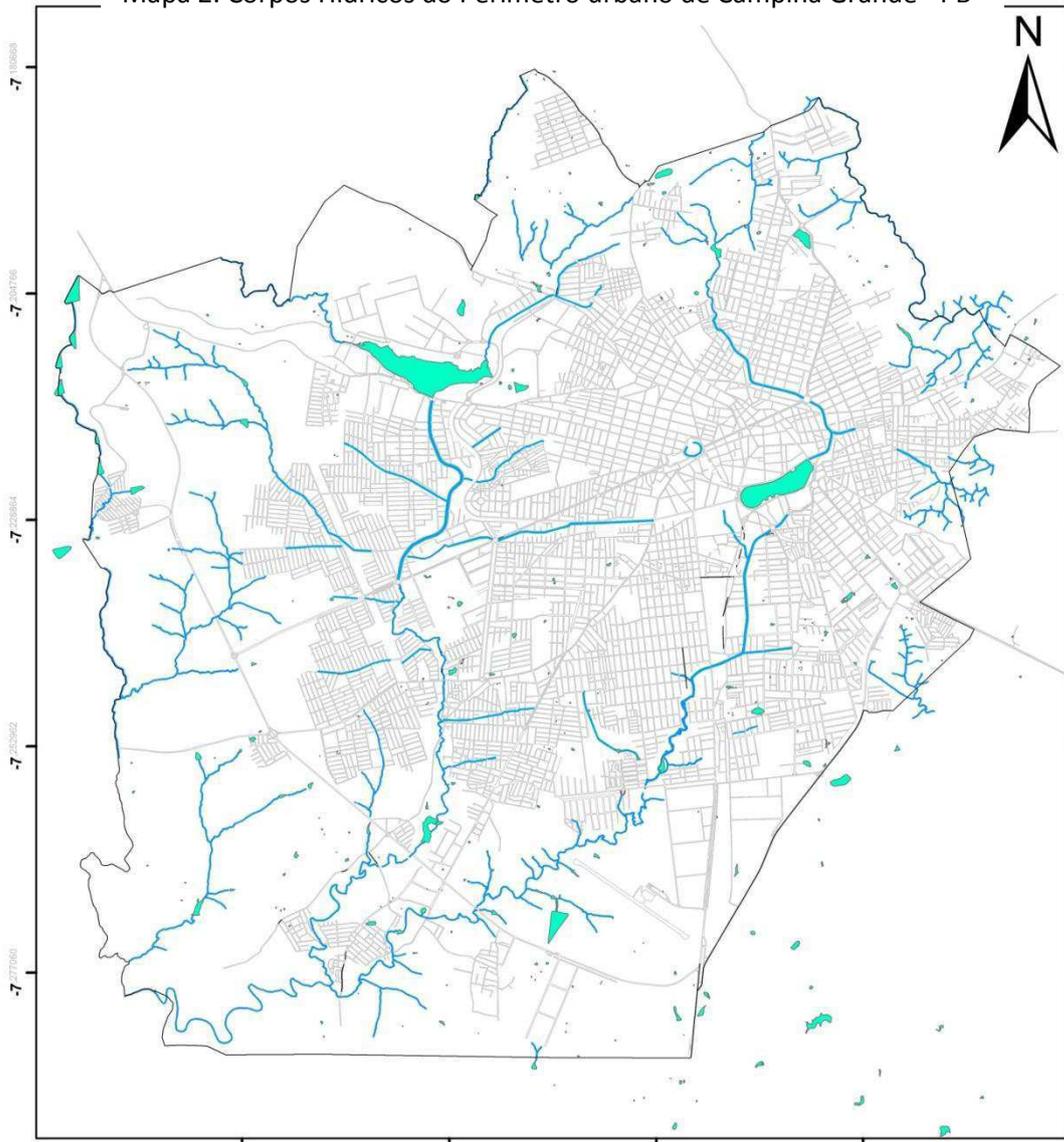
Como delimitação da área de estudo foi escolhida a macrozona urbana de Campina Grande conforme definida no Plano Diretor de Campina Grande (Lei Complementar nº 003/2006), como mostrado no Mapa 1. A macrozona urbana de Campina Grande possui 49 bairros e tem sempre destaque em sua representação seus dois maiores corpos d'água, o Açude de Bodocongó e o Açude Velho.

No entanto, a rede hidrográfica de Campina Grande não se resume a esses dois açudes. Como pode ser visto no Mapa 2, se juntam a esses dois corpos hídricos diversos outros rios e riachos que drenam e marcam a geomorfologia da cidade, com destaque para os Riachos de Bodocongó e o Riacho das Piabas.

Toda a rede hidrográfica da área urbana de Campina Grande integra a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, tendo as águas urbanas desta cidade sendo levadas a o maior rio do estado da Paraíba pelo riacho de Bodocongó como um de seus afluentes da margem esquerda.

Mapa 2: Corpos Hídricos do Perímetro urbano de Campina Grande - PB

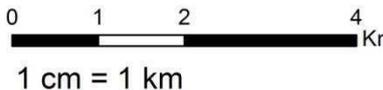
-35.849728



Legenda

 Perímetro Urbano	 Rios e Riachos
 barramentos de água	 Vias Urbanas

Projeção transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - fuso 25S
Elaboração: Luiton Pereira Rocha



2.2 Procedimentos Metodológicos

2.2.1 Base Cartográfica

Para a construção da base cartográfica foi utilizada arquivos digitais concedidas pelo GEMAC (Grupo de Pesquisas e Estudos sobre Ensino, Meio Ambiente e Cidade) em formato *shapefile*, contendo várias informações Como Corpos hídricos, Morfologia, Vias, áreas de risco, Curvas de nível, Bairros, Limites de município, estados e regiões. Foram classificadas sua altimetria a partir da curva de nível da Paraíba disponíveis pela AESA-Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, obtendo uma equidistância igual a sete (7) metros, Utilizando o interpolador interno TIN (Triangulated Irregular Network) disponível no ArcGis 9.3, sendo manipulada e ajustada para gerar uma mapa hipsométrico do perímetro urbano da cidade de Campina Grande.

Logo após foi utilizada ainda no ArcGis 9.3 arquivos shapefiles, para espacializar e representar o diagnóstico a partir das imagens obtidas gratuitamente pelo Google Earth Pro, sendo georeferenciadas utilizando a Projeção Transversa de Mercator sobre a base do Datun Sirgas 2000 fuso – 25S e que se alinham com os arquivos shapefiles que contém a base cartográfica. A partir dessas camadas foi possível analisar e diagnosticar os locais onde se tem a rede de drenagem em Campina Grande, gerando dois grandes arquivos.

1. Rios, Riachos; contendo os corpos hídricos com margens não canalizadas
2. Canais; Contendo os corpos hídricos que tem seus leitos revestidos

2.2.2 Banco de dados

Para elaboração do Banco de dados, foi elaborada a partir da análise dos arquivos principais, citados anteriormente, sendo classificadas considerando os seguintes atributos como o exemplo abaixo, desta maneira esses arquivos poderão ser facilmente manipulados e possibilitarão uma maior fluidez para obter e espacializar essas informações.

Tabela 1: Exemplificação do Banco de dados

Nome do Corpo Hídrico	Revestimento	Risco	Resíduos
Riacho das Piabas	Sim	Não	Sim

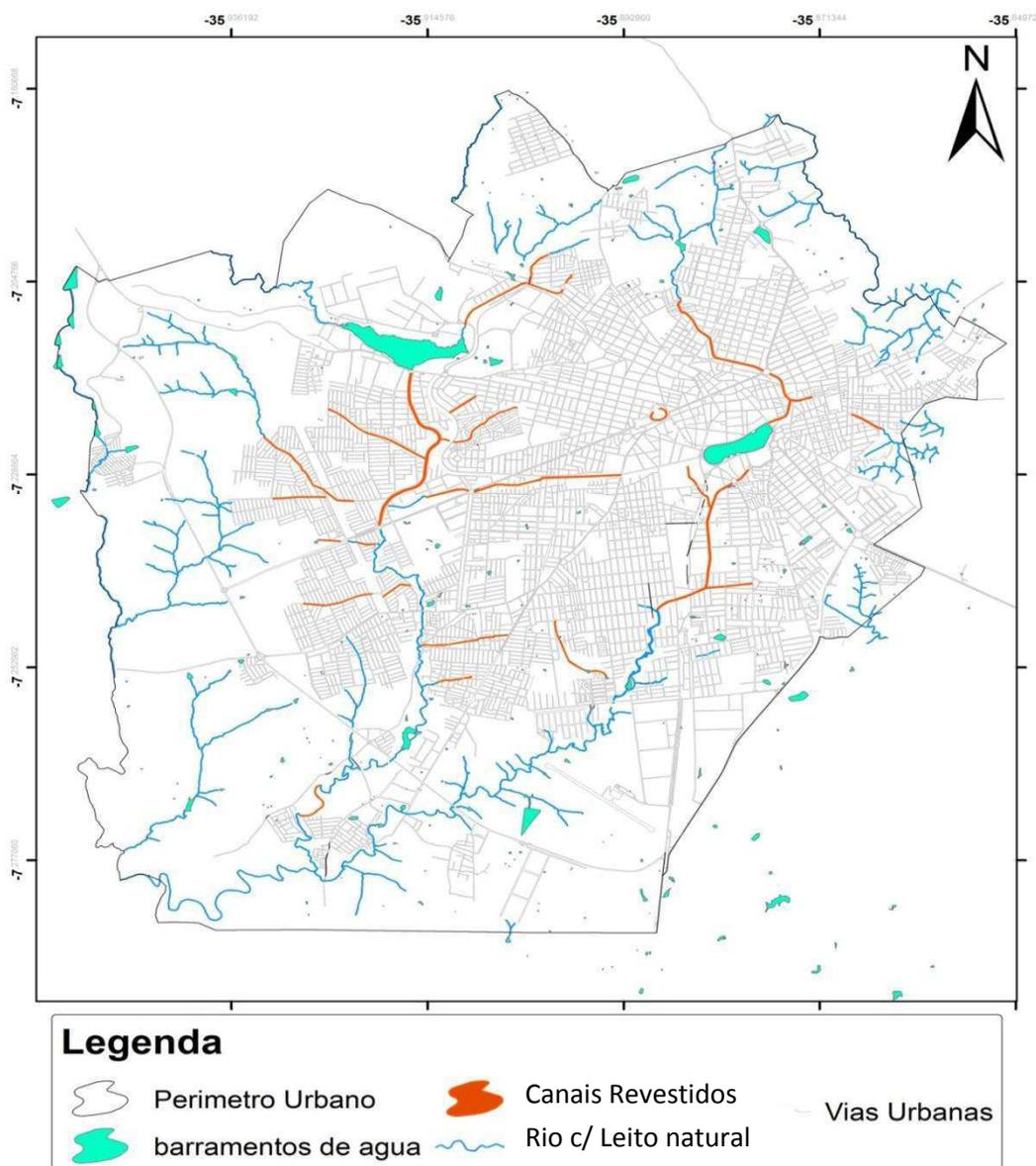
Fonte: O autor, 2016

03- Capítulo: Resultados

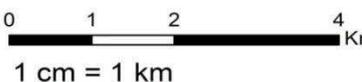
3.1 Escala: Perímetro Urbano

Primeiro de acordo com o resultado do mapa 3, é possível constatar que nas áreas centrais da cidade. Tem uma tendência a revestir seus corpos hídricos, cortando os meandros naturais dos rios.

Mapa 3: Corpos Hídricos do Perímetro Urbano de Campina Grande - PB

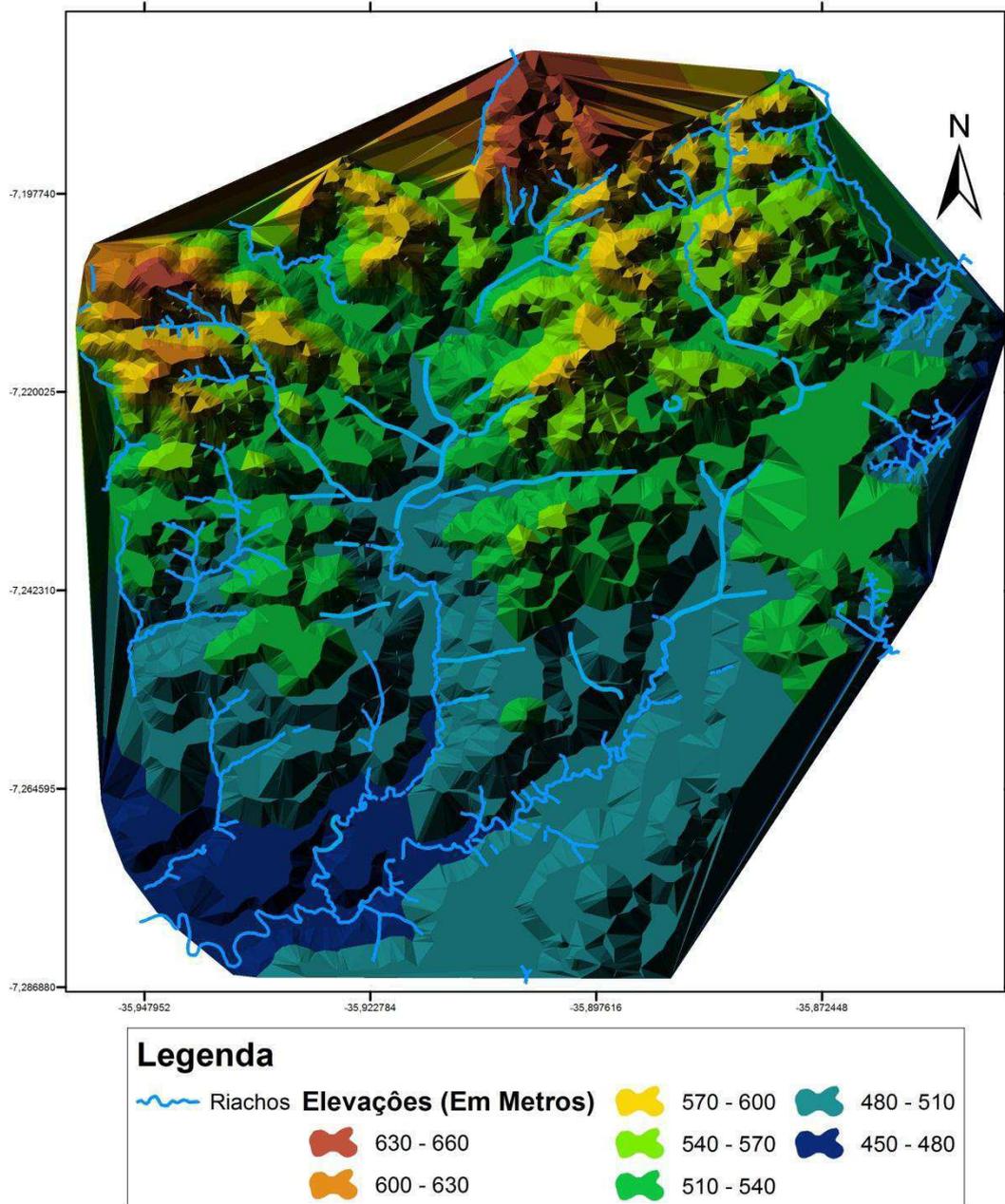


Projeção transversa de Mercator
Datun: SIRGAS 2000 - fuso 25S
Elaboração: Luilton Pereira Rocha



No Mapa 4, elaborado através do formato TIN descrito pelo ponto 2.2.1, podemos identificar sua morfologia com seus declives, e complementarmente podemos visualizar melhor os caminhos dos cursos de água em Campina Grande, destacando a grande quantidade de corpos hídricos, e que se a cidade procurasse se desenvolver se adaptando a sua própria dinâmica de drenagem ela tomaria outras formas

Mapa 4: Mapa Hipsômetro do Perímetro urbano de Campina Grande - PB



Projeção Transversa de Mercator
 DATUM: SIRGAS 2000 - Fuso 25S
 Fonte: IBGE
 Elaboração: Luilton Pereira Rocha

Escala Gráfica Escala
 0 0,5 1 2 Km 1:60.273



3.2 Escala: Rios e Canais Revestidos

O trabalho como previsto resultou a elaboração banco de dados mostrado um trecho a seguir a partir da tabela 2.

Tabela 2: Exemplificação do Banco de dados dos arquivos.

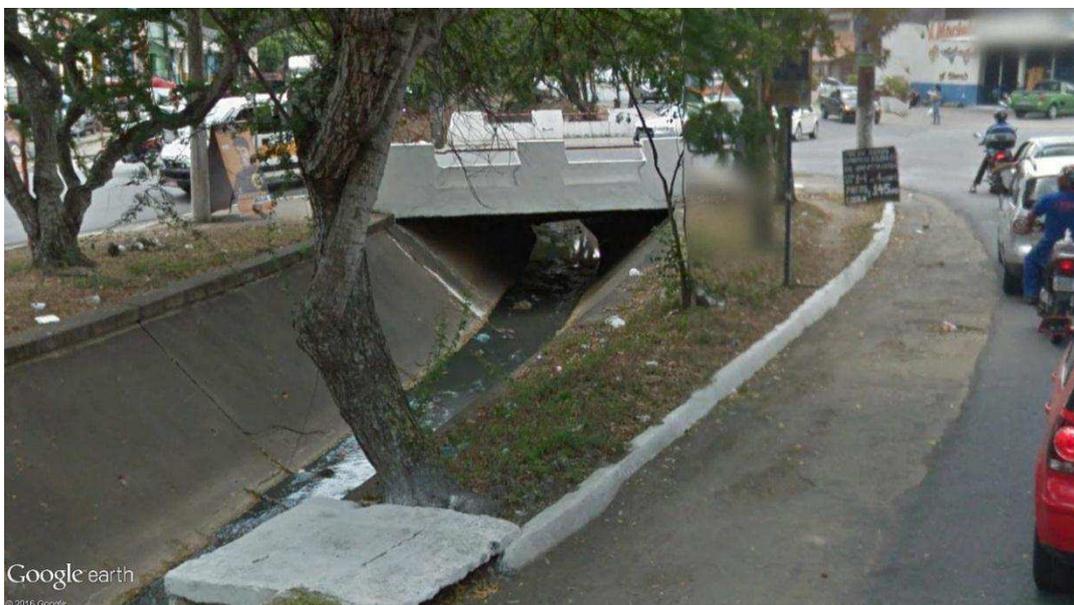
Attributes of Rio_Riacho									
FID	Shape *	OBJECT	ID	Shape	Nome	Revestido	Residuos	Risco	
12		11	14	0,0156	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
41	Polyline	41	54	0,0105	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
42	Polyline	42	55	0,0016	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
43	Polyline	43	57	0,0023	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
44	Polyline	44	58	0,0023	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
45	Polyline	45	59	0,0026	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
60	Polyline	60	76	0,0126	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
68	Polyline	81	109	0,0021	Av. Francisco Lopez de almeida	Não	Sim	Não	
77	Polyline	118	156	0,0004	Canal das 3 irmãs	Não	Sim	Sim	
93	Polyline	143	199	0,0050	Canal do Jeremias	Não	Não	Não	
172	Polyline	267	0	0	Canal do Jeremias	Não	Sim	Não	
0	Polyline	277	77	0,0154	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
61	Polyline	65	82	0,0199	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
73	Polyline	104	140	0,0004	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
74	Polyline	105	141	0,0027	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
75	Polyline	116	154	0,0041	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
81	Polyline	126	166	0,0017	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
82	Polyline	128	178	0,0036	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
83	Polyline	129	179	0,0004	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
84	Polyline	130	180	0,0002	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
85	Polyline	131	181	0,0002	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
86	Polyline	132	182	0,0004	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
87	Polyline	133	183	0,0002	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
88	Polyline	134	184	0,0002	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
94	Polyline	144	200	0,0014	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
98	Polyline	150	211	0,0183	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
99	Polyline	156	218	0,0007	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
100	Polyline	157	219	0,0010	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
101	Polyline	162	224	0,0015	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
102	Polyline	163	225	0,0003	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
103	Polyline	165	227	0,0024	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
104	Polyline	166	228	0,0128	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
105	Polyline	167	229	0,0083	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
110	Polyline	174	239	0,0019	Canal do Prado	Não	Sim	Não	
79	Polyline	124	162	0,0007	Canal do Presidente Medici	Não	Sim	Não	
80	Polyline	125	163	0,0009	Canal do Presidente Medici	Não	Sim	Não	
175	Polyline	271	0	0	Canal do Santa Rosa	Não	Sim	Sim	
128	Polyline	202	273	0,0091	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
132	Polyline	206	277	0,0037	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
140	Polyline	217	288	0,0004	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
141	Polyline	218	289	0,0003	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
142	Polyline	222	293	0,0008	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
143	Polyline	223	294	0,0007	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
144	Polyline	224	295	0,0018	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
145	Polyline	225	296	0,0003	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
146	Polyline	226	297	0,0009	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
147	Polyline	227	298	0,0006	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
148	Polyline	228	299	0,0006	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
149	Polyline	229	300	0,0004	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
150	Polyline	230	301	0,0017	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
151	Polyline	231	302	0,0006	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
152	Polyline	232	303	0,0004	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
153	Polyline	233	304	0,0007	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
154	Polyline	234	305	0,0051	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
155	Polyline	235	306	0,0065	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	
156	Polyline	236	307	0,0002	Canal do Santo Antonio	Não	Sim	Não	

Fonte: O autor, 2016

3.2.1 Riacho das Piabas

Riacho das Piabas Mapa 5 Compreende por dois Grandes Trechos, o primeiro se passa em sua nascente no bairro Louzeiro, e percorre a partir da área urbana nos bairros Alto branco, Lauritzen, Conceição até o bairro do centro onde desemboca suas águas no açude velho, ele tem uma extensão aproximada de 3,35 km, e tem ao longo do seu percurso vários despejos de resíduos nítidos como visto na imagem 1, principalmente em seu trecho revestido, muito diferente da situação do seu trecho inicial, que se encontra em condição melhor, começando pelo seu início na Mata do Louzeiro.

Figura 1: Foto do Riacho das Piabas



Fonte: Google, 2015

Mapa 5: Riacho das Piabas



1 cm = 159 Mt

0 125 250 500 750 1.000 Mt

 Riacho das Piabas

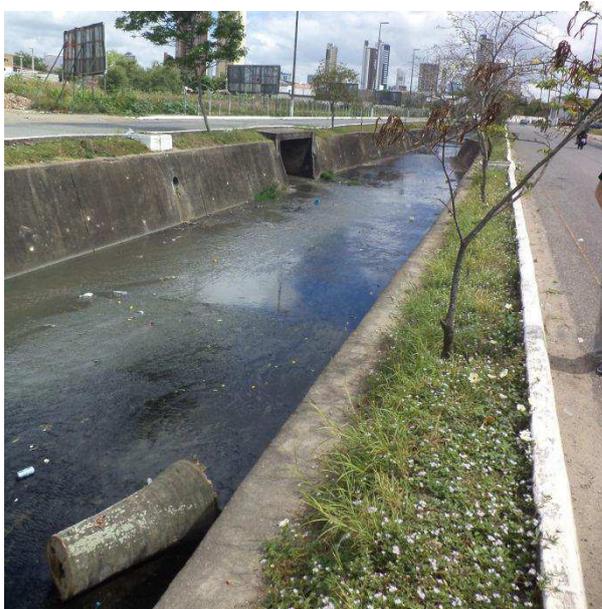
 Parte Revestida do Riacho das Piabas



3.2.2 Canal do Prado

O canal do Prado Pode ser considerado como o mais extenso corpo hídrico do perímetro urbano de Campina Grande com seu valor aproximado de 11 quilômetros, ele compreende os bairros do Centro, Catolé, Tambor, Jardim Paulistano, Distrito Industrial, Velame, Acácio Figueiredo e Cidades, Até se encontrar com o Riacho do Bodocongó. Ele começa fechado no seu início na sangria do Açude Velho, e segue canalizado por um grande trecho, até o bairro do tambor onde ele perde seu leito revestido, contudo no decorrer do seu percurso o recebe de grandes resíduos domésticos.

Figura 2: Canal do Prado Trecho revestido



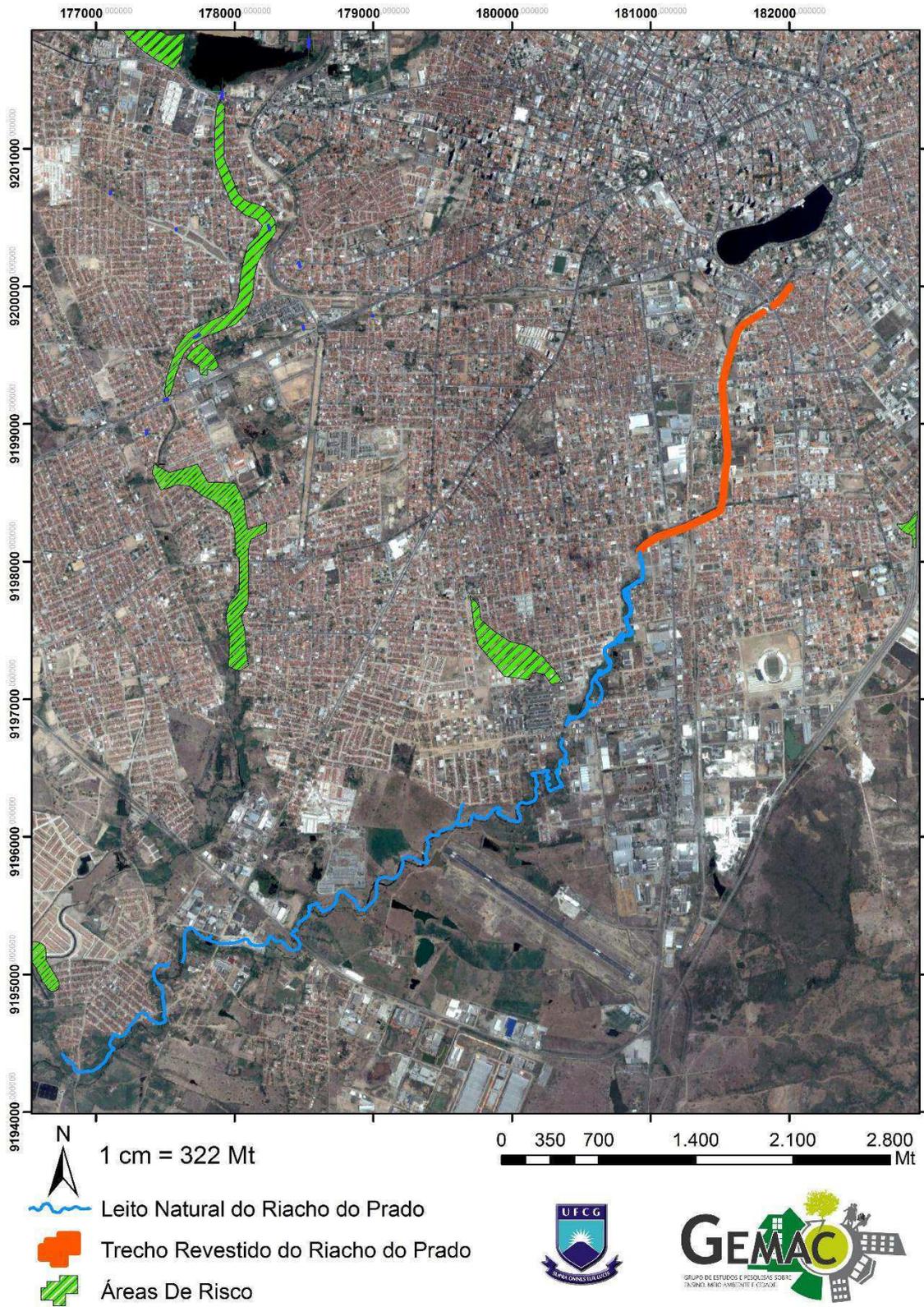
Fonte: O autor, 2016

Figura 3: Canal do Prado Trecho leito natural



Fonte: O autor, 2016

Mapa 6: Canal do Prado



3.2.3 Canal da Estação Velha

Este é um pequeno Canal com 670 metros de extensão compreendido dentro do bairro da estação velha com seu leito revestido, porém ele recebe uma grande carga de água e desemboca no canal do Prado. Como característica desse Canal, ele tem diversas moradias no seu entorno gerando resíduos tanto nas suas margens quanto no seu corpo hídrico e não possui classificação de risco.

Figura 4: Canal da estação velha



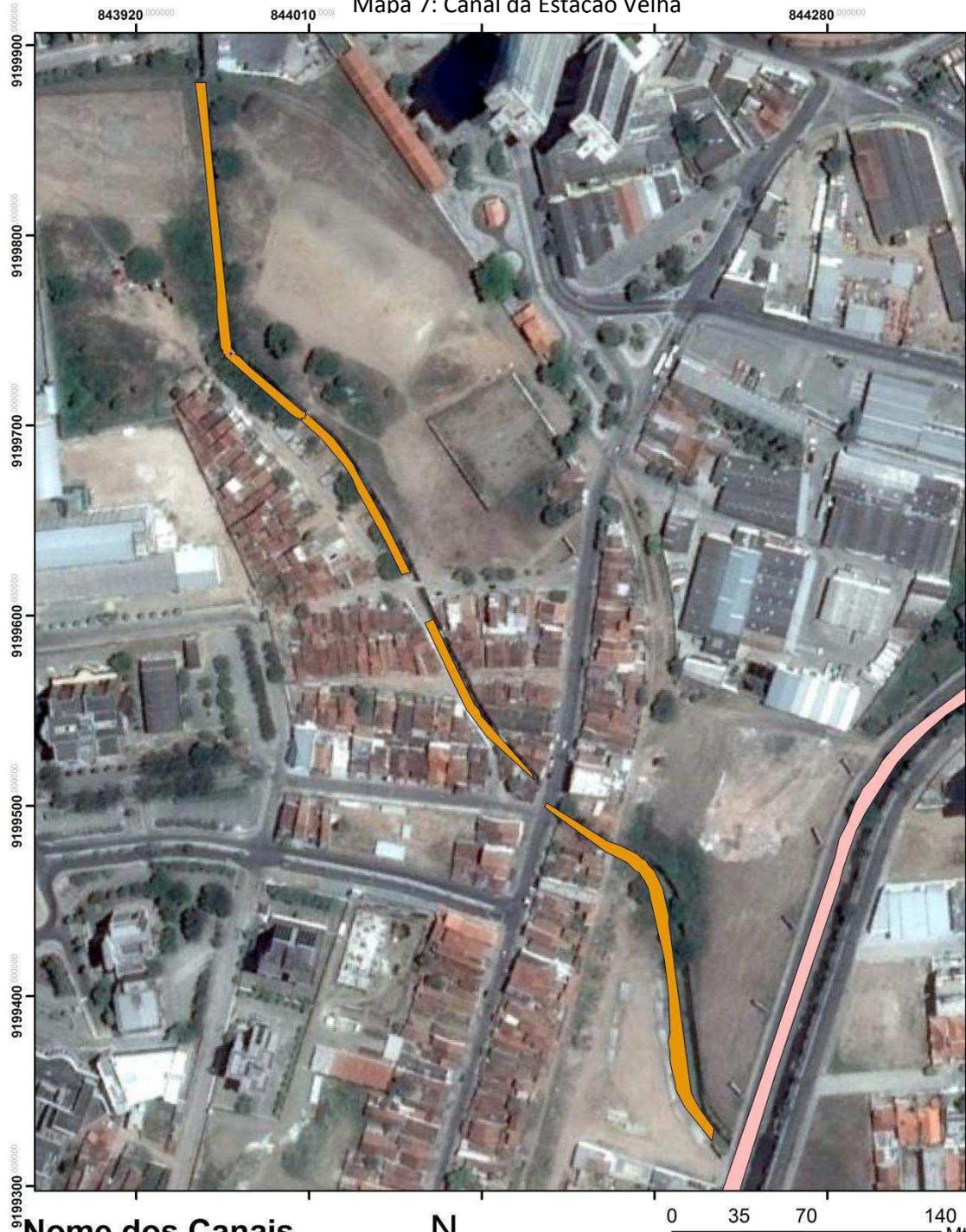
Fonte: O Autor, 2016

Figura 5: Canal da estação velha



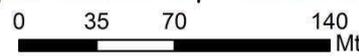
Fonte: O Autor, 2016

Mapa 7: Canal da Estação Velha



Nome dos Canais

-  Canal da Estação Velha
-  Canal do Prado



1 cm = 25 Metros



3.2.4 Canal Sandra Cavalcanti

Localizada na Rua Maria Souza Ribeiro, ele é totalmente revestido e aberto, tem seu final em encontro com o Canal do Prado, ela mede Aproximadamente 600 metros de extensão, situada entre duas grandes vias na Rua Maria Souza Ribeiro no bairro do Catolé, ele não tem área de risco, gera um afastamento ainda maior da cidade para ele

Figura 6: Canal Sandra Cavalcanti



Fonte: O Autor, 2016

Figura 7: Canal Sandra Cavalcanti



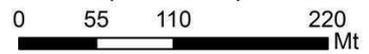
Fonte: O Autor, 2016

Mapa 8: Canal Sandra Cavalcanti



Nome dos Canais

-  Canal Sandra Cavalcante
-  Canal do Prado



1 cm = 39 Metros



3.2.5 Canal novo Bodocongó

Grande área de risco de acordo com a Defesa Civil, e seu leito totalmente revestido, e percorre até o Canal do Prado, tem aproximadamente 850 metros, e compactua com certo direcionamento da parte urbana de Campina Grande em Revestir seus canais, possui resíduos residenciais sendo descarregados dentro do seu corpo.

Figura 8: Canal Novo Bodocongó



Fonte: O Autor, 2016

Mapa 9: Canal Novo Bodocongó



Nome dos canais

 Canal do Prado

 Canal Novo Bodocongó

1 cm = 48 Mt



3.2.6 Canal R. Santa Catarina

Tem seu início a partir da Rua Santa Catarina no bairro Jardim Paulistano, e é composto por dois pequenos trechos visíveis, sendo o primeiro revestido, e ao seu trecho final suas margens mais naturalizadas mais ainda sendo modificadas pelas edificações no seu entorno, despejando no trecho Natural do Riacho do Prado, com seu tamanho Próximo a 260 metros.

Figura 9: Canal da Rua Santa Catarina



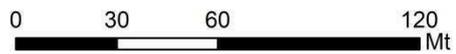
Fonte: O autor, 2016

Mapa 10: Canal da Rua Santa Catarina



Nome dos Canais

-  Trecho Revestido R. Santa Catarina
-  Trecho Revestido Canal do Prado
-  Leito Natural R. Santa Catarina
-  Leito Natural Canal do Prado
-  Rua Santa Catarina



1 cm = 16 Metros



3.2.7 Riacho do Tambor

Um pequeno corpo hídrico, que desemboca no Canal do Prado, influenciado por várias construções no seu entorno tem como visíveis resíduos derivados de casas, o que influenciam no decorrer até seu desague no Riacho do Prado, e suas extremidades visíveis medindo aproximadamente 320 metros de extensão com sua localização dentro do bairro do Tambor.

Figura 10: Riacho do tambor



Fonte: Google, 2015

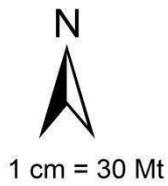
Mapa 11: Riacho do tambor



Nome dos riachos

 Riacho do Tambor

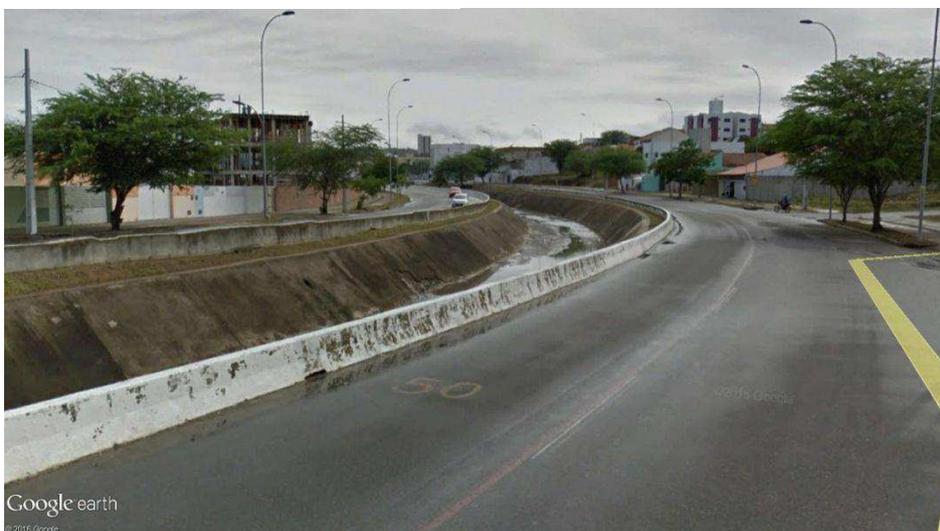
 Canal do Prado



3.2.8 Riacho do Bodocongó

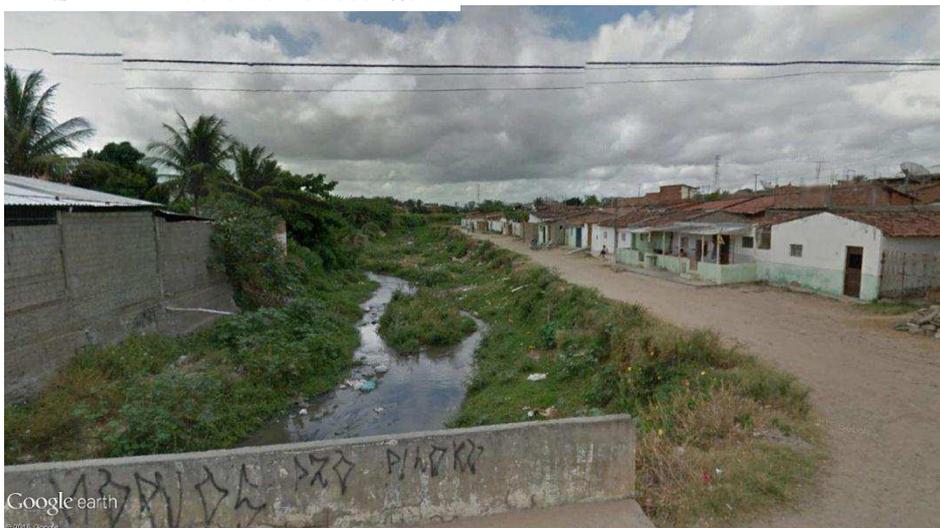
Um Grande corpo Hídrico que sai do açude do Bodocongó, medindo pouco mais de 9,5 quilômetros de extensão, O Riacho do Bodocongó, se inicia no bairro com o mesmo nome do seu corpo hídrico, posteriormente Malvinas, Dinamerica, Santa Cruz, Três Irmãs, Presidente Médici, Acacio Figueredo e Cidades. possui duas características de leitos, a primeira revestida, com grandes áreas de risco no seu decorrer do seu caminho, e a outra com seu leito mais naturalizado, embora sofra grande influencia da população que ali mora, e flui até se receber as aguas do Canal do Prado.

Figura 11: Canal do Bodocongó



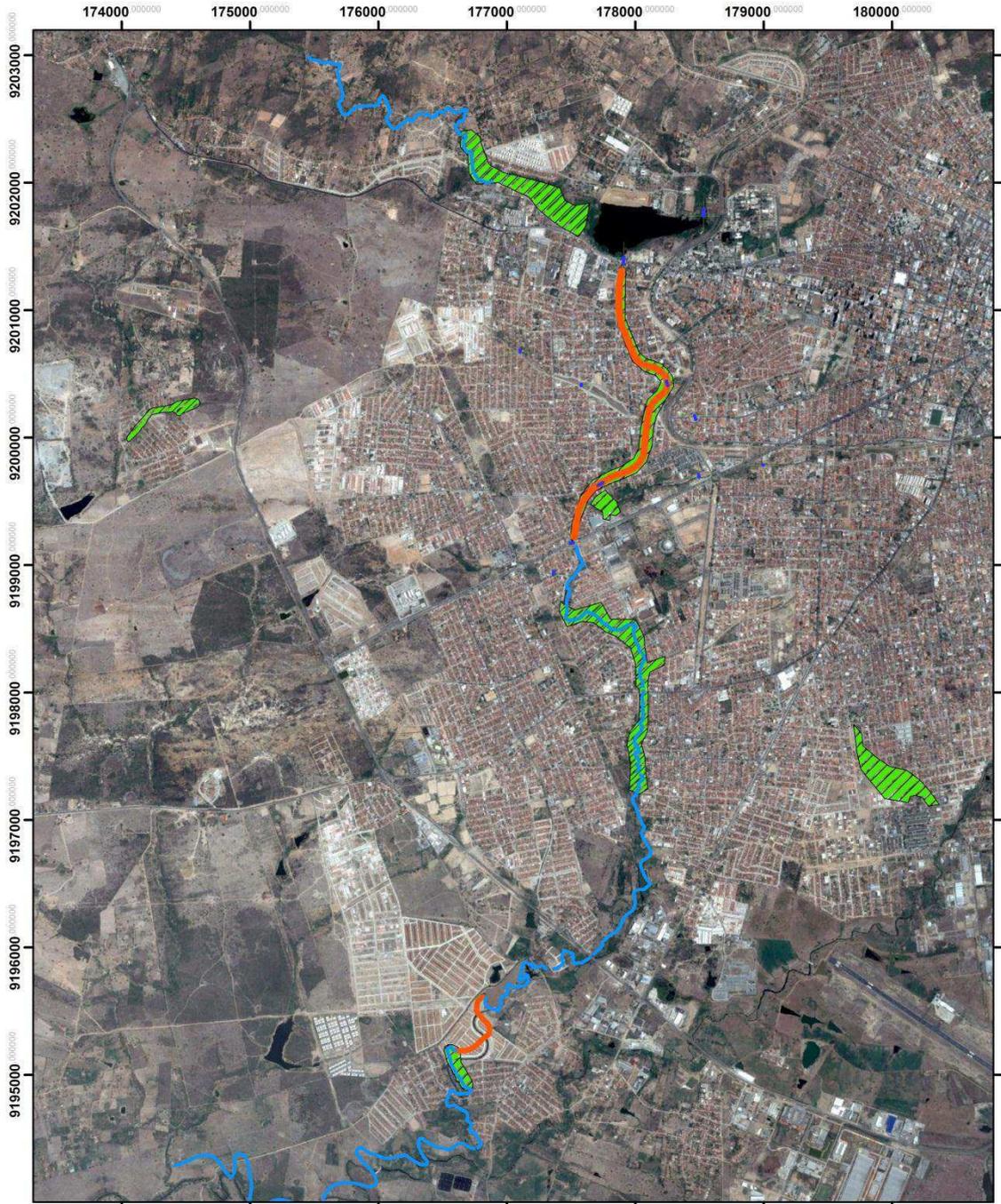
Fonte: Google, 2015

Figura 12: Riacho do Bodocongó



Fonte: Google, 2015

Mapa 12: Riacho do Bodocongó



1 cm = 376 Mt



Leito Natural do Riacho do Bodocongó



Trecho Revestido do Riacho do Bodocongó



Área De Risco



3.2.9 Canal das Malvinas

Com seu início sendo a partir do bairro das Malvinas este Canal é totalmente fechado, muito nítido em sua composição no eixo central de duas vias, inibindo qualquer sentimento nos habitantes que ali moram, contendo aproximadamente 640 metros, não tem uma caracterização de risco, porém há indícios de Resíduos de esgotamento no seu leito, e uma larga galeria que vai desembocar no Riacho do Serrotão.

Figura 13: Canal das Malvinas



Fonte: O autor, 2016

Mapa 13: Canal das Malvinas



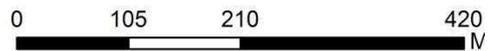
Nome do canal



Canal das Malvinas



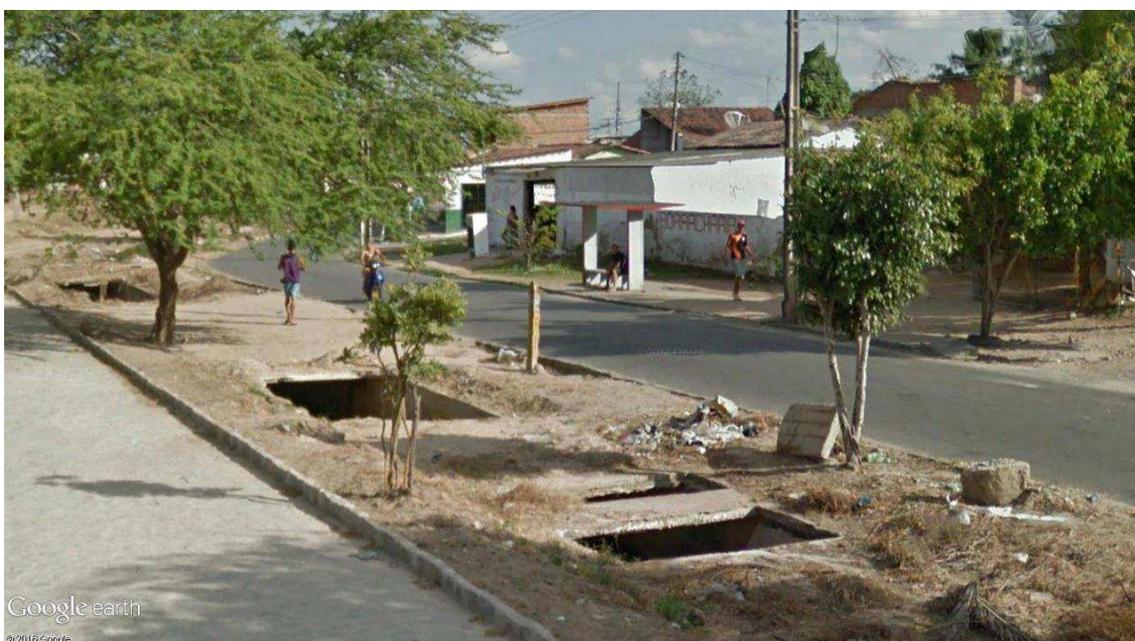
1 cm = 51 Mt



3.2.10 Riacho do Serrotão

Riacho do Serrotão, em seus dois grandes Trechos, o primeiro que tem seu leito mais naturalizado que passa a partir do Bairro do Serrotão e percorre até o segundo que é totalmente fechado com varias partes quebradas, podendo ocasionar acidentes, seguindo pelo Bairro das Malvinas até desembocar no riacho do Bodocongó, este sendo como um maior destaque, próximo de 2km de extensão.

Figura 14: Riacho do Serrotão



Fonte: Google, 2015

Mapa 14: Riacho do Serrotão



 Leito Natural do Riacho do Serrotão

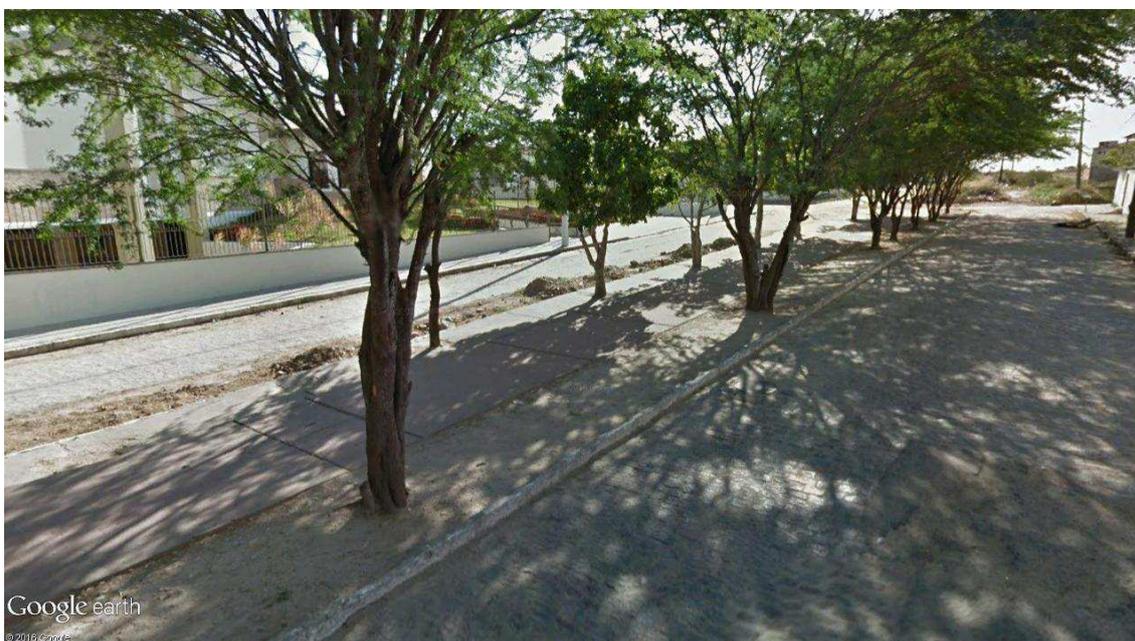
 Trecho Revestido do Riacho do Serrotão



3.2.11 Rua das jaboticabeiras

No sul do Bairro das Malvinas mais um canal fechado medindo aproximadamente 1,5 km de extensão se caracteriza como área de Risco, porem quase não perceptível por ter em seu leito duas vias, referenciado Pela Rua das Jaboticabeiras, que o canal a segue até desembocar no Riacho do Bodocongó onde chega em uma área de risco.

Figura 15: Rua das Jaboticabeiras



Fonte: Google, 2015

Mapa 15: Rua das Jaboticabeiras



Legenda

-  R. das Jaboticabeiras
-  Area De Risco



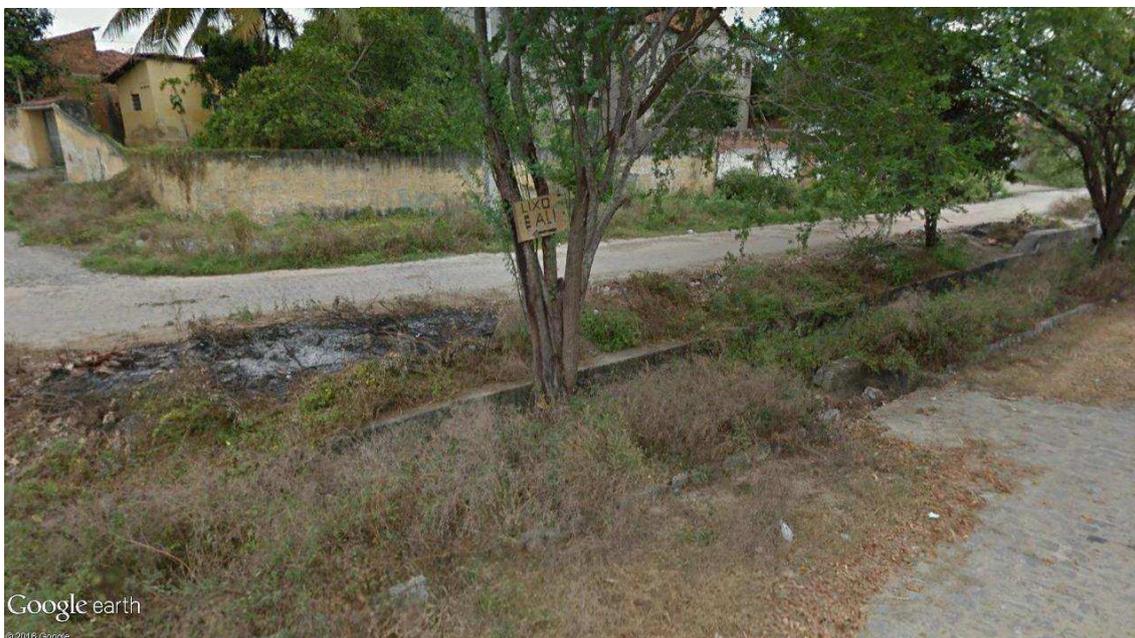
1 cm = 78 Mt



3.2.12 Rua do Canal

Um pequeno trecho de canais de Drenagem que leva até o Riacho do Bodocongó pela referencia da rua do Canal localizada a noroeste do bairro das Malvinas, com seus 430 metros, ele sofre interferência direta tanto pelo seu revestimento em seu leito, quando a população que ali mora com resíduos Sólidos e despejos de esgotamento sanitário.

Figura 16: Rua do Canal



Fonte: Google, 2015

Mapa 16: Rua do Canal

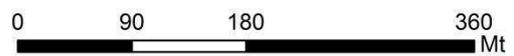


Legenda

-  Trecho Revestido Rua do Canal
-  Trecho natural Rua do Canal
-  Area De Risco



1 cm = 43 Mt



3.2.13 Rod. Transamazonica

Este canal tem 1,5 quilometro em toda sua extensão e que corta um Trecho da rodovia transamazônica saindo do bairro 3 irmãs, ele tem dois grandes trechos, o primeira começa com seu leito revestido com seu contorno com influencia de diversas moradias, a partir do centro do Bairro 3 irmãs, e a segunda tem suas margens mais naturalizadas, porém em todo seu decorrer ele sofre interferência com resíduos decorrentes do seu trecho anterior.

Figura 17: Trecho Revestido Rod. transamazônica



Fonte: O autor, 2016

Figura 18: Trecho naturalizado Rod. transamazônica



Fonte: O autor, 2016

Mapa 17: Rod. Transamazônica



N
1 cm = 88 Mt

0 100 200 400 600 800 Mt

 Leito Natural do Riacho Rod. transamazônica

 Trecho Revestido do Riacho Rod. transamazônica

 Áreas De Risco

3.2.14 Canal do Pedregal

O Canal do Pedregal é um canal longo em uma declividade bastante acentuada de Campina Grande e compõe cerca de 1,5 km de extensão, Situada no bairro do Pedregal, basicamente todo seu trecho é composto por casas no seu entorno, e revestido, não tem uma área de risco catalogada pela Defesa Civil, e tem uma incidência de resíduos domésticos despejadas no seu fluxo.

Figura 19: Trecho Revestido Canal do Pedregal



Fonte: O autor, 2016

Mapa 18: Canal do Pedregal



Nome do Canal

 **Pedregal**


1 cm = 57 Mt

0 125 250 500 Mt



3.2.15 Canal do Santa Rosa

Este canal esta sendo atualmente em 2016 sendo revestido em direção ao riacho do Bodocongó, começando pelo seu inicio que está sendo revestido, com aproximadamente 6 Km de extensão, mais da metade já foi revestido, e podemos notar já nos seus trechos finais ele não tem mais o revestimento, e entra em uma área de risco, o que podemos destacar que ao termino com seu encontro com o Riacho do Bodocongó vai aumentar a força das aguas que ali percolarem e posteriormente os riscos para haver enchentes crescerão.

Figura 20: Canal do Santa Rosa

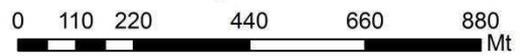


Fonte: O autor, 2016

Mapa 19: Canal do Santa Rosa



1 cm = 103 Mt



Leito Natural do Riacho do Santa Rosa



Trecho Revestido do Riacho do Santa Rosa



Área De Risco



3.2.16 Canal do Santo Antônio

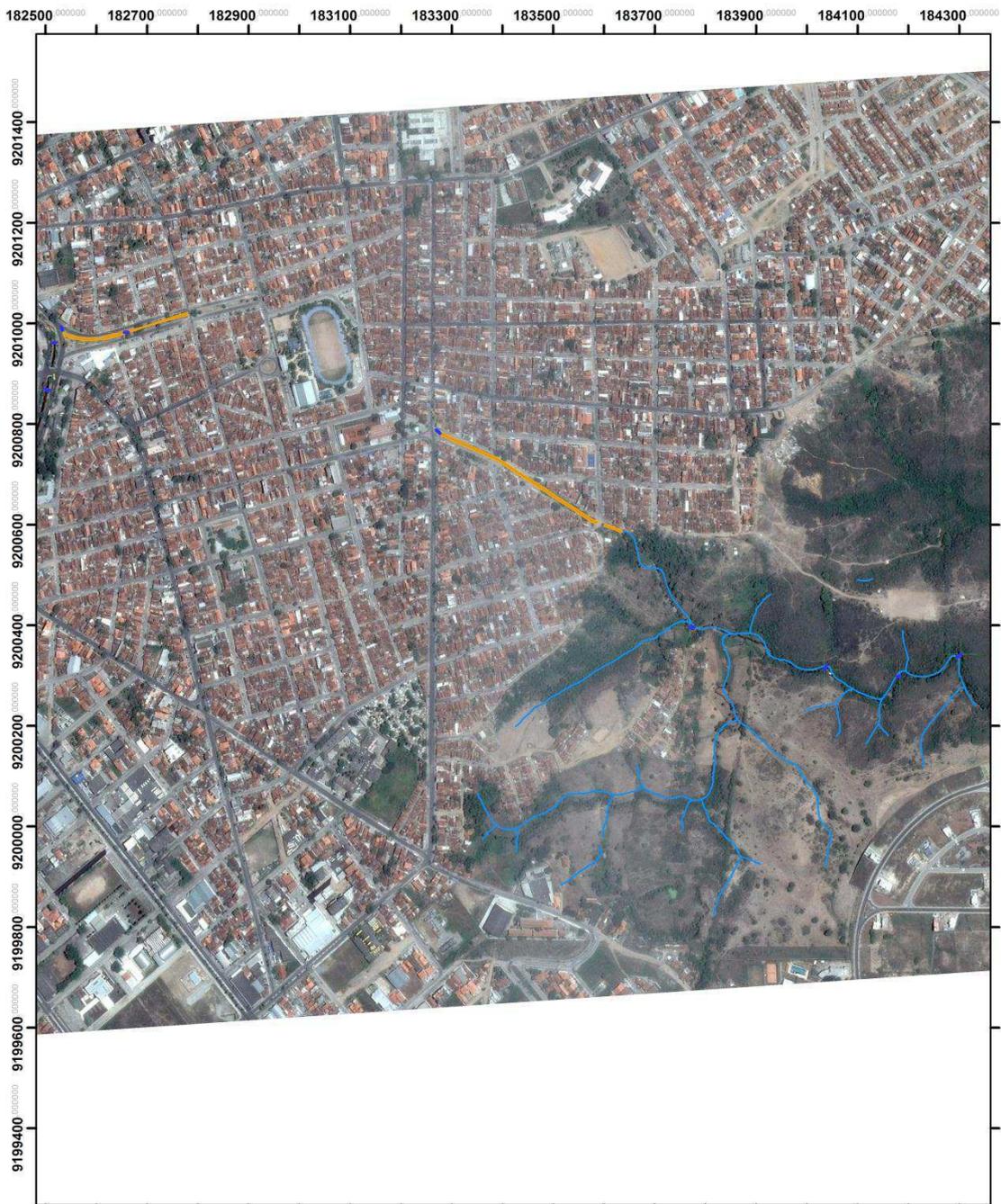
Este Canal se deriva após uma bifurcação no trecho final do Riacho das Piabas, e segue em uma direção diferente dos outros riachos de Campina Grande, sendo eles que a maioria segue para o sudoeste, logo após a bifurcação ele segue em direção ao sudeste da cidade, isso se derivando pela morfologia da cidade, ele segue revestido até fluir em seu leito natural.

Figura 21: Canal do Santo Antônio



Fonte: Google, 2015

Mapa 20: Canal do Santo Antonio



 Leito Natural Canal do Santo Antonio

 Canal Revestido do Santo Antonio



3.2.17 Canal universitário

Dentro do Bairro universitário ele se encontra totalmente fechado no seu revestimento em seu Trecho inicial largo com duas vias para carros, e posteriormente percola por um trecho sem revestimento até o seu desembocar no Riacho do Bodocongó com Indicativo de área de risco de acordo com a Defesa Civil, com pequenas áreas no seu entorno para uso de solo, porém nitidamente havendo uma negação para com esse corpo hídrico, pois tem um espaço que poderia ser melhor aproveitado.

Figura 22: Canal universitário



Fonte: O autor, 2016

Mapa 21: Canal universitário



Nome dos Canais

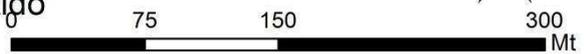
 Canal Universitario: Revestido

 Riacho do Bodocongó

 Não Revestido Canal Universitario

 Area De Risco

1 cm = 30 Mt



3.2.18 Presidente Médici

Esse corpo hídrico se localiza no sul do Bairro do Presidente Médici com aproximadamente 470 metros, com grande influência de moradores devido a sua proximidade, em todo seu percurso tem um indicativo de resíduos no seu corpo, e não tem classificação de área de risco desembocar no Riacho do Bodocongó.

Figura 23: Presidente Médici



Fonte: Google, 2015

Mapa 22: Presidente Médici



Nome dos Canais



Trecho Revestido Canal do Presidente Medici



Trecho Natural Presidente Medici



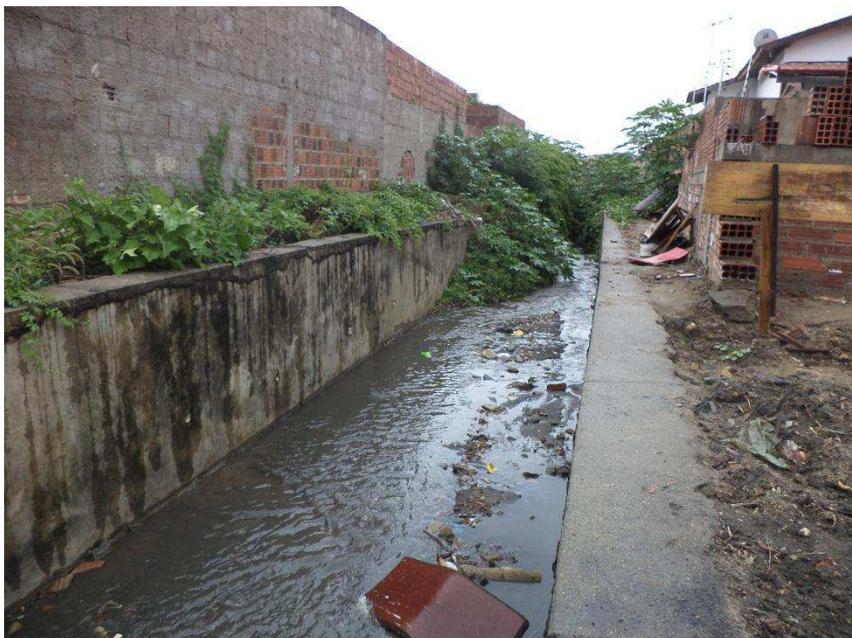
1 cm = 46 Mt



3.2.19 Canal das 3 irmãs

Próximo ao Canal do Presidente Médici, ele é maior com cerca de 1 km de extensão, e ambos desembocam no Riacho do Bodocongó, porém o nível de revestimento neste é bem maior, mais largo e uma maior interferência por parte das moradias tanto por construções como por despejo de resíduos dentro do seu corpo.

Figura 24: Canal das 3 irmãs



Fonte: O autor, 2016

Mapa 23: Canal das 3 irmãs



Nome dos Canais

 Canal das 3 irmãs



1 cm = 63 Mt



3.2.20 Canal da Ramadinha

Com um tamanho relativamente grande, aproximadamente 1,3 quilômetros de extensão, Seus trechos iniciais visíveis são amplamente ocupados ainda, por moradores o que caracteriza uma incidência maior de influência do seu leito, ao contrário dos seus trechos finais, que já têm um espaçamento de aproximadamente 30 metros para as vias mais próximas, mesmo assim ainda são despejados resíduos domésticos, contudo não são aproveitadas essas áreas, que poderiam ser feitas medidas de uso e ocupação do solo, assim havendo um dinamismo com o corpo hídrico bem tratado.

Figura 25: Primeiros Trechos Canal da Ramadinha



Fonte: O autor, 2016

Figura 26: Canal da Ramadinha



Fonte: O autor, 2016

Mapa 24: Canal da Ramadinha



Nome dos Canais

 Canal da Ramadinha



1 cm = 77 Mt



04- Considerações Finais

Com o passar dos tempos as cidades hoje vêm perdendo sua identidade com seus próprios mananciais, que após seu uso acaba se tornando mais uma barreira para a cidade. Sabendo disso, podemos sugerir que essa pesquisa ajude em um aporte para mudar isso, sabendo tanto da significância histórica, quanto para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes, e principalmente a qualidade ambiental.

Podemos destacar ainda que o atual modelo de desenvolvimento urbano faz com que sobreponha os rios urbanos, assim criando outros aspectos de contramão a os mesmos. Ao analisar os dados obtidos podemos perceber bem esse modelo, que acaba se sobressaindo, e tirando espaço público, gerando um sentimento de não identidade dos habitantes com seus corpos hídricos percebendo isso claramente pelos revestimentos totais e nos seus leitos, com muros em frente aos rios e principalmente retirando a permeabilidade do solo havendo um maior escoamento superficial, que acaba por supersaturar a rede de drenagem que acaba junto com outros fatores como obstrução dos canais e a alta intensidade geram áreas de potencialidades de risco, isso se torna mais evidente quando evidenciamos que as maiores áreas de risco em Campina Grande são as que estão do desembocar dos sub afluentes do Riacho do Bodocongó, que chegam com mais velocidade por serem retificados.

Esperamos que esse trabalho possa ser uma ferramenta que auxilie as ações para um desenvolvimento urbano que procure a qualidade ambiental e que seja a partir disso uma ponte para diversas outras características do meio público e qualidade de vida para os cidadãos que de diversas maneiras tanto de passagem quanto de permanência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITOUN, Jan. **A PRODUÇÃO DE ATLAS INTRA-URBANOS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL: DESAFIOS, LIMITES E CONTRIBUIÇÕES AO ESTUDO DA DESIGUALDADE SÓCIO-ESPACIAL E À DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA - O CASO DO RECIFE.** 2009<<http://www.recife.pe.gov.br/pr/secplanejamento/pnud2005/2.%20Desenvolvimento%20e%20Desigualdade.pdf>> Acessado em 20/fev/2016

BRASIL. Lei nº 11.445, de 15 de Setembro de 1965. **Diretrizes nacionais para o saneamento básico** em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acessado em 28/fev/2016

BRASIL. Lei nº 12.651, de 15 de Setembro de 1965. **Institui áreas de Preservação Permanente.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acessado em 29/fev/2016

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965. **Institui o novo Código Florestal.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acessado em 29/fev/2015

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antonio M. V.; MEDEIROS, José S. **Representações computacionais do espaço: um diálogo entre a Geografia e a Ciência da Geoinformação,** 2000. Disponível em <http://homepage.mac.com/gilbertocorso>, acesso em 15/4/2016

CARVALHO, L. E. P. **Os Descaminhos das Águas no Recife:** a socionatureza dos rios urbanos. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco. Programa de Pós Graduação em Geografia. Recife, 2011

CUNICO, C., & OKA-FIORI, C. (2014). O ESTADO DE NORMALIDADE E O ESTADO DE EXCEÇÃO DIANTE DA IMPORTÂNCIA. CAMINHOS DE GEOGRAFIA - revista online, 20.

DUARTE, Fábio. **Planejamento urbano [livro eletrônico]** / Fábio Duarte. – Curitiba: Ibpx, 2013.

MATSUMOTO, C. Y. (2006). **A IMPORTÂNCIA DO BANCO DE DADOS.** Maringá Management: Revista de Ciências Empresariais, 15.

MELO, M. J. V. **Medidas estruturais e não-estruturais de escoamento superficial aplicáveis na Bacia do Rio Frágoso na cidade de Olinda.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Recife, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE. Lei complementar nº 003, de 09 de outubro de 2006. Promove a revisão do Plano Diretor do município de Campina Grande.

SANTOS, M.; CARVALHO, A. **A Geografia Aplicada**. Salvador: UFBA/LGER, 1960.

SILVA, J.X. da; ZAIDAN, R.T. (Org.) **Geoprocessamento e Análise Ambiental: aplicações**. 2a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. (Brasil)

SWYNGEDOUW, E. A cidade como um híbrido: natureza, sociedade e “urbanizaçãocyborg”. In: ACSELRAD, H. (Org.) **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009.

TSUYUGUCHI, Barbara Barbosa. **ÁGUAS URBANAS E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE: CARACTERIZAÇÃO, SIMULAÇÃO E ANÁLISES SISTÊMICAS**. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Recursos Hídricos e Sanitária, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015.