



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE AQUIDAUANA
MESTRADO EM GEOGRAFIA



REJANE ALVES FÉLIX

**A BACIA HIDROGRÁFICA DO SEGREDO E SEUS
RECORRENTES CASOS DE ENCHENTES E ALAGAMENTOS
OCORRIDOS ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2021 EM CAMPO
GRANDE - MS**

AQUIDAUANA, MS
2022

REJANE ALVES FÉLIX

**A BACIA HIDROGRÁFICA DO SEGREDO E SEUS RECORRENTES CASOS DE
ENCHENTES E ALAGAMENTOS OCORRIDOS ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2021
EM CAMPO GRANDE - MS**

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana, sob a orientação do Prof. Dr. Valter Guimarães, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

AQUIDAUANA, MS
2022

REJANE ALVES FÉLIX

A BACIA HIDROGRÁFICA DO SEGREDO E SEUS RECORRENTES CASOS DE ENCHENTES E ALAGAMENTOS OCORRIDOS ENTRE OS ANOS DE 2000 E 2021 EM CAMPO GRANDE - MS

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana, sob a orientação do Prof. Dr. Valter Guimarães, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Resultado: Aprovada

Aquidauana, MS, 22 de Junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Valter Guimarães (UFMS)
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Profa. Dra. Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa (UEMS)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS – (Campo Grande)

Profa. Dra. Eva Teixeira dos Santos (UFMS)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos futuros pesquisadores e solicito a eles que não desistam de suas pesquisas independentemente da dificuldade encontrada no percurso.

Uma coisa afirmo, as dificuldades passam!

Viva a Ciência e a Pesquisa!

Dissertação dedicada em especial a Universidade Federal De Mato Grosso do Sul (UFMS – Aquidauana) e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, aos colaboradores da Universidade Federal De Mato Grosso do Sul (UFMS – Aquidauana) e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por ter concedido a bolsa que tanto me ajudou e que sem ela jamais teria chegado aonde cheguei.

Agradeço a todo seu corpo docente do Mestrado (UFMS-CPAQ) que enriqueceu o meu conhecimento durante o mestrado e até mesmo fora dele. Agradeço por terem me ensinado a ser MESTRE!

Agradeço à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS – Campo Grande) e todo seu corpo docente que me orientou a como ser geógrafa e professora. Agradeço pelos ensinamentos da Graduação em Licenciatura em Geografia.

Tenho que agradecer a pessoa que me tornei e saibam que essa pessoa aqui “combateu o bom combate, completou a carreira e guardou a fé”. (II Timóteo 4:7).

Agradeço aos anjos que em forma de professores que me auxiliaram nesses anos de mestrado. Que com a maior paciência me orientaram, me acalmaram, se sensibilizaram e foram amigos compreensivos. Não preciso citar nomes, essas pessoas sabem da minha gratidão.

Agradeço em especial ao meu Orientador Valter Guimarães que com sua extrema sapiência corroborou muito no meu crescimento profissional e pessoal. Gratidão aos ensinamentos, dedicação e paciência.

Agradeço aos poucos e fiéis amigos e aos meus familiares que compreenderam a minha ausência e a minha dedicação total à conclusão deste mestrado.

Escrevo esse relato para as próximas gerações, que se porventura, utilizarem minha dissertação, saibam que pode vir o maior dos problemas, doenças, aflições, dentre outros motivos que os induzam a desistir, mas vos digo, persistam, não há mal que dure pare sempre e que somos mais sábios e fortes do que qualquer adversidade.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a Bacia Hidrográfica do Segredo e seus recorrentes casos de enchentes e alagamentos ocorridos em Campo Grande – MS no período compreendido entre os anos 2000 e 2021. Para tanto, foram realizadas pesquisa bibliográfica e de campo, com visitas técnicas a fim de identificar os problemas ambientais existentes. Após as análises, observou-se que as enchentes e alagamentos ocorrem todas as vezes em que Campo Grande registra altos índices pluviométricos, independentemente se em muito ou poucos minutos de chuva. Percebe-se que nem sempre a intensidade da chuva é a principal causa dessas enchentes, mas sim sua constância, as condições topográficas da Bacia Hidrográfica do Segredo e a antropização que vem alterando diariamente a paisagem e o ciclo natural do Meio Ambiente. Percebeu-se através desse estudo que essas ações humanas, que visam o avanço, a urbanização e a modernidade têm modificado o entorno dessa bacia e que a mesma vem sofrendo constantemente com mudanças ambientais relativas aos processos de uso e ocupação e que ações efetivas de planejamento e controle são urgentes para a minimização dos problemas recorrentes.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica; Enchentes; Alagamentos; Antropização.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the Segredo Hydrographic Basin and its recurrent cases of floods and flooding that occurred in Campo Grande - MS in the period between 2000 and 2021. For this purpose, bibliographic and field research was carried out, with technical visits in order to identify existing environmental problems. For this purpose, bibliographic and field research was carried out, with technical visits in order to identify existing environmental problems. After the analyses, it was observed that floods and floods occur every time Campo Grande registers high rainfall rates, regardless of whether in much or a few minutes of rain. It is perceived that the intensity of rain is not always the main cause of these floods, but rather their constancy, the topographic conditions of the Segredo Hydrographic Basin and the anthropization that has been changing daily the landscape and the natural cycle of the Environment. It was noticed through this study that these human actions, which aim at advancement, urbanization and modernity have modified the surroundings of this basin and that it has been constantly suffering from environmental changes related to the processes of use and occupation and that effective planning and control actions are urgent to minimize recurrent problems.

Key-words: Hydrographic Basin; Floods; Flooding; Anthropization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas Adaptadas para a análise desse objeto de estudo através do Método Hipotético Dedutivo	13
Figura 2 - Rua Maracaju, esquina com Rua 13 de Maio.	15
Figura 3- Enchente na Rua Maracajú na década de 1970.	16
Figura 4: Enchente durante processo de canalização do Córrego.	16
Figura 5: Carta Geológica de Campo Grande – MS	24
Figura 6: Coluna Litoestratigráfica do Município de Campo Grande - MS	25
Figura 7: Localização de Campo Grande junto ao Divisor de águas dos sistemas Paraguai/Paraná	27
Figura 8 - Município de Campo Grande entre as Bacias do Paraguai e Paraná	28
Figura 9: Rio Anhanduí e a Rede de Drenagem Urbana de Campo Grande – MS	29
Figura 10: Bacias Hidrográficas do Espaço Urbano de Campo Grande - MS	30
Figura 11 - Bacias Hidrográficas do Espaço Urbano de Campo Grande- MS	30
Figura 12 - Regiões Urbanas de Campo Grande- MS	31
Figura 13: Perfil demográfico da Região Urbana do Segredo - 2010	32
Figura 14: O Rio Anhanduí e a Hidrografia Urbana de Campo Grande - MS	33
Figura 15 - Evolução dos Loteamentos do Perímetro Urbano de Campo Grande – MS entre 1960 e 1969	36
Figura 16 - Evolução dos Loteamentos do Perímetro Urbano de Campo Grande – MS entre 1988 e 1994	36
Figura 17 - Evolução dos Loteamentos do Perímetro Urbano de Campo Grande – MS entre 2011 e 2020	37
Figura 18 - Caracterização do processo de Antropização em Campo Grande/MS - 2007	39
Figura 19: Bairros Pertencentes à Bacia Hidrográfica do Segredo	42
Figura 20 - Perfil Esquemático do Processo de Enchente e Inundação	44
Figura 21 - Precipitação acumulada (mm) em Campo Grande – 2009-2018	46
Figura 22- Precipitação e a Temperatura de Campo Grande – MS entre os anos 2011 e 2016	50
Figura 23 - Precipitação Acumulada em Campo Grande entre 1930 e 1990 e 2005/2006	51
Figura 24 - Precipitação Acumulada em Campo Grande entre 1930 a 2006	51
Figura 25 - Precipitação Acumulada em Campo Grande entre 2007 a 2008	52
Figura 26 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2009 e 2011	52
Figura 27 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2012 e 2013	53
Figura 28 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2013 e 2015	53

Figura 29 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2015 a 2017	54
Figura 30 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2018 até 2019	54
Figura 31 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2019 a 2020	55
Figura 32 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2021	55
Figura 33 - Temperatura de Campo Grande entre 2006 E 2007	56
Figura 34 - Temperatura de Campo Grande entre 2008 E 2009	57
Figura 35 - Temperatura de Campo Grande em 2010	57
Figura 36 - Temperatura de Campo Grande entre 2011 e 2014	58
Figura 37 - Temperatura de Campo Grande entre 2015 e 2017	58
Figura 38 - Temperatura de Campo Grande entre 2018 e 2019	59
Figura 39 - Temperatura de Campo Grande em 2020	59
Figura 40- Temperatura de Campo Grande em 2021	60
Figura 41 - Enchente Córrego Segredo na Rotatória da Rua Rachid Neder com a Avenida Presidente Ernesto Geisel em 03/10/2018	61
Figura 42- O pós-Chuva na Rotatória sobre o canal do Córrego Segredo em 03/10/2018	62
Figura 43 - O pós-Chuva na Rotatória sobre o canal do Córrego Segredo em 03/10/2018	62
Figura 44 - Mapeamento dos 33 Pontos Críticos de Alagamento em Campo Grande – MS	64
Figura 45 - Pontos Críticos em dias de Chuva na Capital Sul-mato-grossense	65
Figura 46 - Pontos Críticos em dias de Chuva na Capital Sul-mato-grossense	66
Figura 47 - Área Coberta pela Água do Córrego Segredo na Avenida Presidente Ernesto Geisel em 2014	69
Figura 48 - Temperatura de Campo Grande em 2014	69
Figura 49 - Campo Grande (Precipitação e Temperatura) – 2015	70
Figura 50 - Rua Rachid Neder com a Rua Treze de Maio e Rua 14 de Julho	71
Figura 51 - Rua Rachid Neder com a Avenida Presidente Ernesto Geisel	71
Figura 52 - Morador mostrando a barreira que construiu em sua porta para que não sofresse mais com as enchentes oriundas do Córrego Segredo.	72
Figura 53 - Águas do Córrego Segredo - O Início das Enchentes e Alagamentos	73
Figura 54 - Campo Grande (Precipitação e Temperatura) – 2016	74
Figura 55 - Entrada do Condomínio Residencial próximo à Rotatória da Rua Rachid Neder	74
Figura 56 – Asfalto Danificado após a Chuva - Rotatória Rua Rachid Neder	75
Figura 57 – Ponte sobre o Córrego Danificada após a Chuva (Rotatória Rua Rachid Neder)	75

Figura 58 - Enchente Córrego Segredo de 03/10/2018	76
Figura 59 - Temperatura de Campo Grande -MS no ano de 2018	76
Figura 60 - Pluviosidade de Campo Grande -MS no ano de 2018	77
Figura 61 - Temperatura de Campo Grande - MS em 2019	78
Figura 62 - Pluviosidade de Campo Grande - MS em 2019	78
Figura 63 - Policiais Resgatam Vítimas que estavam sendo arrastadas para dentro do Córrego Segredo em Campo Grande – MS em 2019	78
Figura 64 - Enchente Córrego Segredo em 2020	79
Figura 65 - Chuva registrada em Campo Grande - MS no dia 27/01/2021	80
Figura 66 - Chuva registrada em Campo Grande - MS no dia 27/01/2021	80
Figura 67 - Temperatura de Campo Grande em 2020	80
Figura 68 - Temperatura de Campo Grande em 2021	81
Figura 69 - Precipitação Acumulada de 2019 a 2020	81
Figura 70 - Precipitação Acumulada de 2021	81
Figura 71- Canal do Córrego Segredo, com seu Fluxo de Água Normal - Visto da Rotatória – Em 2017	82
Figura 72 - Canal do Córrego Segredo, com seu Fluxo de Água Normal - Visto da Rotatória - Em 2021	82
Figura 73 – Vegetação Urbana e Retificação do Córrego Segredo	82
Figura 74 - Canal do Córrego Segredo - com dia ensolarado e volume de água baixo	82
Figura 75 - Av. Pres. Ernesto Geisel vista pela Rotatória da Av. Euler de Azevedo	83
Figura 76- Pontos Críticos marcados com “X” das rotatórias da Avenida Presidente Ernesto Geisel na Rotatória da Avenida Rachid Neder onde as Enchentes são Recorrentes – Imagem de outubro de 2011	83
Figura 77 - Pontos Críticos marcados com “X” das rotatórias da Avenida Presidente Ernesto Geisel na Rotatória da Avenida Rachid Neder onde as Enchentes são Recorrentes – Imagem de julho de 2015	83
Figura 78 - Pontos Críticos marcados com “X” das rotatórias da Avenida Presidente Ernesto Geisel na Rotatória da Avenida Rachid Neder onde as Enchentes são Recorrentes – Imagem de dezembro de 2021	84
Figura 79 - Demonstração de Perfil de Pavimento Poroso que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais.	85
Figura 80 - Demonstração de Perfil de Poço de Infiltração que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais.	86
Figura 81 - Demonstração de Perfil de Trincheira de Infiltração que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais.	86

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3. METODOLOGIA.....	12
3.1 Fatos Importantes na Dinâmica e Evolução da Área em Estudo.....	14
4. REVISÃO DA LITERATURA	20
4.1 O Município de Campo Grande	33
4.2 A Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo	37
4.3 Campo Grande, Alguns Registros Climatológicos.	43
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
5.1 A Caracterização Geográfica da Área da Pesquisa ao Longo dos Anos	49
5.1.1 Histórico das Precipitações Acumuladas de Campo Grande - MS Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	49
5.1.2 Histórico das Variações de Temperatura de Campo Grande - MS Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	55
5.2 Um Recorte das Principais Ocorrências de Enchentes e Alagamentos na Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo.....	67
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho versa sobre a Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo, localizada na porção norte da área urbana do Município de Campo Grande, com ênfase nos recorrentes casos de enchentes e alagamentos dos últimos anos.

A partir de algumas análises realizadas e leituras de documentos oficiais, identificou-se que esses casos de enchentes e alagamentos vêm ocorrendo há décadas, alterando a paisagem e impactando a população do entorno de alguns cursos de água, como por exemplo, o Córrego Maracaju, que devido aos seus recorrentes casos de enchentes, foi canalizado como medida emergencial, com a finalidade de erradicar esses eventos.

De fato a canalização do Córrego Maracaju surtiu efeito para a atual Rua Maracaju, porém, as obras realizadas nesse processo de canalização, fez com que seus meandros deixassem de existir e suas águas fossem direcionadas através de canalizações, diretamente ao Córrego Segredo, que nos dias de grande índice pluviométrico, acaba por não suportar o seu próprio volume de água oriundo de sua nascente e demais ligações de águas pluviais em todo o seu curso, e ainda, toda a água acrescida oriunda do Córrego Maracaju que por sua vez é despejado com maior intensidade, devido às águas pluviais que são direcionadas através de obras infraestruturais para desembocarem diretamente no leito do Córrego Maracaju e conseqüentemente no Córrego Segredo.

Importante ressaltar que Bacia Hidrográfica do Segredo é composta pelos córregos Segredo, Maracaju, Seminário e Cascudo, porém apenas o canal do Córrego Segredo pode ser observado nas ruas de Campo Grande. Sendo assim, identifica-se que tanto o Córrego Cascudo, quanto o Córrego Seminário também foram direcionados para o curso do Córrego Segredo, e assim, conseqüentemente, aumentando o volume de água que percorre toda sua extensão até chegar à sua confluência ao Córrego Prosa, no marco zero da cidade, conhecido como “Monumento Carro de Bois”, onde ocorre o surgimento do Rio Anhanduí após a união das águas do Córrego Prosa com as águas do Córrego Segredo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os pontos de enchentes, transbordamentos e alagamentos na Bacia Hidrográfica do Segredo, com a intencionalidade de destacar, descrever e analisar as principais mudanças socioambientais ocorridas a partir dos processos de expansão urbana entre os anos de 2000 e 2021.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear a área e descrever as características físicas, sociais e econômicas da Bacia Hidrográfica do Segredo;
- Verificar e analisar a evolução da dinâmica territorial e populacional ocorrida entre os anos de 2000 e 2021
- Identificar as causas e as consequências das enchentes e alagamentos que ocorrem no trecho urbano da Bacia Hidrográfica do Segredo;
- Discorrer sobre os pontos de enchentes e alagamentos ocorridos no período;
- Sugerir possíveis medidas que possam vir a ser adotadas para solucionar a problemática.

3. METODOLOGIA

Considerando o objetivo geral e os objetivos específicos propostos neste projeto, identificou-se que a categoria da Geografia a ser analisada será a da Paisagem, pois segundo Lisboa (2019),

“A paisagem também se constitui como uma realidade atual construída através do acúmulo de acontecimentos ou eventos passados, uma vez que o que é observado em uma paisagem da atualidade passou por um processo de constantes mudanças. Esse aspecto pode ser percebido através da observação de fotografias de uma mesma paisagem referentes a períodos diferentes, na qual se pode perceber o que permanece e o que foi sendo alterado, para formar a paisagem atual”. (LISBOA, 2019, v. 4, p. 27).

Lisboa (2019) ainda complementa que:

“A paisagem pretérita apresentava um conjunto de muitos elementos naturais, no entanto, a paisagem humanizada tem se expandido, à medida que o homem altera a natureza, mesmo quando modela uma nova paisagem aparentemente natural, como ocorrem com os jardins. As paisagens humanizadas ou artificiais de maior visibilidade são as áreas urbanas construídas pela ação humana”. (LISBOA, 2019, v. 4, p. 27).

Cabral (2007) defende a teoria de que:

[...] Paisagem se trata, grosso modo, de uma porção do espaço apreendida com o olhar, é preciso lembrar que o processo perceptivo não se limita a receber passivamente os dados sensoriais, mas os organiza para lhes atribuir sentido(s). Portanto, a paisagem percebida é também significada e construída. Sua estrutura e dinâmica são acessíveis ao homem e agem como guias para suas atitudes e condutas. [...] A paisagem é uma marca, pois expressa uma civilização, mas é também uma matriz porque participa dos esquemas de percepção, de concepção e de ação — ou seja, da cultura — que canalizam, em um certo sentido, a relação de uma sociedade com o espaço e com a natureza. (CABRAL, 2007, p. 150).

Milton Santos (1997) corrobora explicando que,

[...] A paisagem nada tem de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados. A mesma coisa acontece em relação ao espaço e à paisagem que se transforma para se adaptar às novas necessidades da sociedade. (SANTOS, 1997, p. 37)

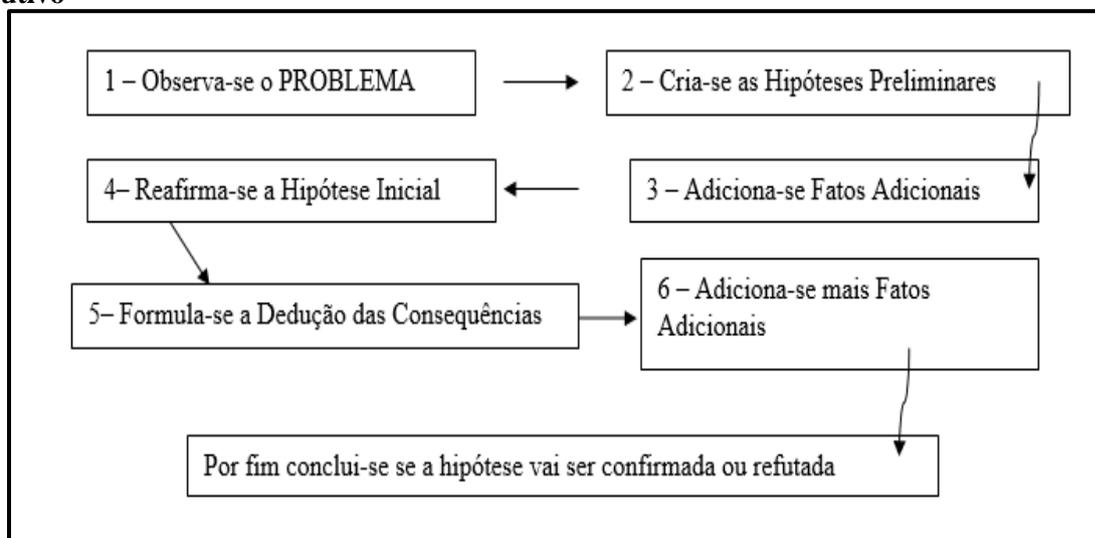
Serpa (2010) finaliza definindo que:

[...] A paisagem resulta sempre de um processo de acumulação, mas é, ao mesmo tempo, contínua no espaço e no tempo, é uma sem ser totalizante, é compósita, pois resulta sempre de uma mistura, um mosaico de tempos e objetos datados. A paisagem pressupõe, também, um conjunto de formas e funções em constante transformação, seus aspectos “visíveis”, mas, por outro lado, as formas e as funções indicam a estrutura espacial, em princípio, “invisível”, e resulta sempre do casamento da paisagem com a sociedade. (SERPA, 2010)

Na busca em se alcançar as respostas para a hipótese inicial deste projeto, percebeu-se ao ler o livro Fundamentos de Metodologia Científica, que o método que se encaixaria para a obtenção dessas respostas seria o Método Hipotético Dedutivo, haja vista que as autoras Lakatos e Marconi (2003), abordam quatro formas de abordar esse método. Sendo as ideias centrais de Copi, as que mais se encaixaram para a realidade dos processos analisados no objetivo geral e nos objetivos específicos dessa dissertação.

Lakatos e Marconi (2003), explicam a ideia de Copi de acordo com a Figura 1 a seguir que demonstra passo a passo os critérios que devem ser seguidos nesse método.

Figura 2 - Etapas Adaptadas para a análise desse objeto de estudo através do Método Hipotético Dedutivo



Fonte: Lakatos e Marconi (2003). Figura elaborada por Felix, R.A (2020).

Para a realização da pesquisa, seguiu-se duas etapas, sendo a primeira composta pelo Levantamento Bibliográfico e a segunda composta pela Pesquisa de Campo como pode ser visto a seguir:

- **Levantamento Bibliográfico:** Nesta etapa, foi construído todo o aporte teórico

utilizando-se de algumas fontes oficiais, precisas, relevantes e confiáveis, tendo como aporte bibliográfico: documentos oficiais da Prefeitura Municipal de Campo Grande, informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), informações da Agência Nacional de Águas (ANA), fotografias, informações de sites jornalísticos, revistas do Arquivo Histórico de Campo Grande (ARCA), livros, artigos científicos publicados, mapas, o Plano Municipal de Saneamento Básico, o Plano Diretor de Drenagem Urbana, a Carta Geotécnica de 1997 e o Perfil Socioeconômico de Campo Grande, além de outras publicações científicas sobre o assunto.

• **Pesquisa de Campo:** Nesta fase foram realizadas visitas técnicas com a finalidade de identificar os problemas ambientais existentes. Para registrar os problemas ambientais encontrados, utilizou-se o celular para fotografar e bloco de notas. De acordo com dados preliminares, iniciou-se a análise de forma simples, sendo aprofundada conforme as situações, ideias e hipóteses foram surgindo. Dessa forma, para melhor compreender a área em estudo, buscou-se caracterizar alguns fatos históricos importantes para a sua dinâmica e evolução.

Para relacionar os eventos pluviométricos que causaram alagamentos utilizou-se o monitoramento das previsões do tempo; os alertas de tempestades enviados pela Defesa Civil; acompanhando os dados coletados diariamente pela AGRAER e INMET e também o senso comum, observando as variações no tempo que indicavam que uma chuva poderia ocorrer.

3.1 Fatos Importantes na Dinâmica e Evolução da Área em Estudo:

A priori, destaca-se que a rede fluvial da Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo é composta pelos córregos Segredo, Maracaju, Seminário e Cascudo.

Segundo o Relatório Anual de Monitoramento do Programa Córrego Limpo e Qualidade das Águas Superficiais de Campo Grande – MS (2018), o Córrego Maracaju é um dos córregos do Município de Campo Grande que se encontra totalmente canalizado, tendo seu início no entorno da Vila Rosa (Avenida Mato Grosso e Rua Bahia), desaguando no Córrego Segredo na Avenida Ernesto Geisel.

Já o Córrego Cascudo possui sua nascente localizada próximo ao residencial Monte Castelo, seguindo canalizado até o cruzamento da Avenida Rachid Neder com a Rua 14 de Julho. “Logo à frente, no cruzamento da Avenida Rachid Neder com a Avenida Presidente

Ernesto Geisel, localiza-se o ponto de confluência com o Córrego Segredo”.

Entende-se que os cursos dos Córregos Maracaju, Seminário e Cascudo foram canalizados, à priori, com a finalidade urbanística e também com o objetivo de acabar com os recorrentes transbordamentos que ocorriam nessas localidades.

Segundo o Arquivo Histórico de Campo Grande (ARCA, 2009. p. 22), o córrego Maracaju foi totalmente canalizado em 1971, mudando totalmente a aparência da rua que era dividida ao meio por ele. Era o córrego Maracajú que dividia o fluxo dos veículos na Rua Maracajú, onde uma margem servia para uma direção de fluxo dos automóveis enquanto a outra margem sinalizava outra direção.

A Figura 2 representa a Rua Maracaju, na esquina com a Rua Treze de Maio na década de 1970, antes da canalização do córrego que o deixou subterrâneo.

Figura 3 - Rua Maracaju, esquina com Rua 13 de Maio.



Fonte: ARCA (2009, p. 29).

Identifica-se através dessa imagem que o Córrego Maracaju representava um fundo de vale que devido os advenços das enchentes, o mesmo precisou ser canalizado, pois quando esse evento hidrometeorológico ocorria, causava transtornos e prejuízos à população, como se pode observar na Figura 3.

Figura 3- Enchente na Rua Maracajú na década de 1970.



Fonte: ARCA (2009, p. 54).

A medida escolhida como ideal para erradicar esses eventos de enchentes e alagamentos na época, foi canalizar o canal do córrego fazendo com que o mesmo ficasse subterrâneo, porém garantindo que o curso de suas águas encontrasse o Córrego Segredo na Avenida Presidente Ernesto Geisel.

A Figura 4 mostra o momento em que uma enchente ocorreu durante o processo de canalização do Córrego Maracaju.

Figura 4: Enchente durante processo de canalização do Córrego.



Fonte: (OLIVEIRA; FEITOSA, 2015).

Oliveira e Feitosa (2015) além de mostrar os efeitos da enchente, destacam os córregos ocultos em Campo Grande, dando destaque ao córrego Maracaju.

Afirmam que:

Quando o desenvolvimento urbano começou, as ruas do entorno da Estação Ferroviária, na região Central, começaram a ganhar casas e comércio. A Rua Maracaju, por exemplo, era uma das preferidas. No local há um córrego, que antes era aberto. Segundo relatos históricos, quando chovia o córrego transformava a via em um verdadeiro rio. [...] Na década de 70, o córrego Maracaju foi tubulado em toda a sua extensão, entre a nascente na Vila Rosa e a sua desembocadura no Córrego Segredo, de acordo com o doutor em Geografia, Mauro Soares. “Assim também aconteceu com o Cascudo, que fica na região do Bairro São Francisco”, explica o professor de mestrado e doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Uniderp/Anhanguera. [...] Segundo ele, o desenvolvimento da cidade aconteceu no meio da bacia. O córrego Maracaju e o Cascudo estão abaixo da construção. “Com a tubulação foi tirado os braços que minimizavam a quantidade de água que chegaria nos principais canais, como no Rio Anhanduí”, destaca. A solução encontrada na época é um dos motivos de alagamento na Ernesto Geisel. (OLIVEIRA; FEITOSA, 2015).

A ação adotada na Rua Maracaju surtiu efeito e desde então, não houve mais registros nem relatos de enchentes em toda a sua extensão. Em contra partida, o Córrego Segredo, margeado pela Avenida Presidente Ernesto Geisel, passou a receber todo o volume de águas do córrego Maracaju, que com o processo de canalização, permitiu e ainda permite que suas águas ganhem fluidez e rapidez em todo o seu leito, desembocando de forma ávida no leito do Córrego Segredo nos dias chuvosos.

Com isso, o Córrego Segredo além de seguir seu percurso com suas águas, precisou se adaptar a essa transformação, onde recebeu as águas do córrego Maracaju com mais intensidade, sem contar as águas pluviais que são destinadas à ele nas redes coletoras instaladas na cidade.

Segundo Midiamax (2014):

Dados históricos guardados no Arca (Arquivo Histórico de Campo Grande) revelam todo o estrago que o córrego fazia. Um texto do engenheiro agrônomo Felipe Augusto Dias lembra que as inundações ocorreram por causa da urbanização incorreta do vale do córrego. Uma das nascentes do Maracaju ficava na rua com o mesmo nome, entre as ruas 13 de Junho, Antônio Maria Coelho e Doutor Arthur Jorge, onde hoje está localizado um hipermercado. [...] O engenheiro ainda lembra que a Maracaju pode ter sido a primeira via de Campo Grande com canal de córrego cimentado [...] Mas em 1970, com a canalização do córrego as enchentes tiveram fim e a Rua Maracaju com a Avenida Calógeras nunca mais ficaram alagadas. Hoje as águas do memorável córrego podem ser vistas desaguando no Córrego Segredo, na Avenida Presidente Ernesto Geisel, onde a Rua Maracaju tem fim. (MIDIAMAX, 2014).

Oliveira e Feitosa (2015), também dão destaque para a obra de canalização do Córrego Cascudo que assim como o Maracaju, foi canalizado, porém esse, cuja nascente está localizada onde é o atual Bairro São Francisco, foi canalizado e segundo as autoras, suas águas percorrem a Avenida Rachid Neder até desembocar no córrego Segredo.

Por estar localizado principalmente na área central, o Córrego Segredo sofre influência da ação antrópica. O elevado índice de crescimento populacional registrado nos últimos anos na cidade e a partir de suas margens, fez com que os órgãos competentes começassem a modificar as áreas de seu entorno para que ele se adequasse às novas necessidades humanas, como por exemplo, a criação de novas avenidas e moradias.

A cidade de Campo Grande cresce a cada ano, e esse aumento expressivo na população favoreceu o mercado imobiliário que investiu na construção de novos empreendimentos para atender à demanda, conseqüentemente aumentou-se o número de avenidas pavimentadas e o despejo irregular de efluentes domésticos e comerciais nos córregos da cidade.

De acordo com levantamento realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMADUR) referente às águas superficiais de Campo Grande em 2009, as cabeceiras do Córrego Segredo, onde estão localizadas as nascentes, se situam na porção norte da área urbana do município.

Destacam que:

A porção norte da microbacia, próxima às nascentes, possui uma ocupação marcada por uso tradicionalmente rural [...] Parte dos bairros localizados nessa região ainda não teve implantada rede coletora de esgoto. Apresenta uma alta densidade populacional. (CAMPO GRANDE/MS, 2009).

Afirmam que:

A porção sul da microbacia, localiza-se no centro da cidade, contendo características de zona de alta densidade populacional. Neste trecho, o córrego foi canalizado e pode-se identificar diversas ligações clandestinas de esgoto, sendo elas diretamente no córrego ou na galeria de águas pluviais. [...] Os principais contribuintes da microbacia do Segredo, na área urbana de Campo Grande, são os córregos: Segredo, Seminário, Cascudo, Furtuoso e Maracaju. [...] A montante do trecho canalizado, o córrego Segredo recebe o lançamento dos esgotos tratados na ETE Vale do Sol [...] (CAMPO GRANDE/MS, 2009).

Segundo o Relatório Anual de Monitoramento do Programa Córrego Limpo e Qualidade das Águas Superficiais de Campo Grande – MS (2018) a “microbacia do Segredo é composta pela drenagem dos córregos Cascudo, Maracajú, Segredo e Seminário, dentre

outros pequenos braços não nomeados”.

Destacam que existe o monitoramento da qualidade da água nesta microbacia (que não recebe contribuição de nenhuma outra).

Explicam que esse monitoramento ocorre a partir de dez pontos de amostragem, distribuídos na microbacia, sendo sete pontos distribuídos no córrego Segredo, um ponto no córrego Maracajú e dois pontos no córrego Cascudo.

[...] O Córrego Segredo possui suas cabeceiras localizadas na porção norte da área urbana do município, sendo uma delas na Lagoa da Cruz, outra no Parque Estadual Mata do Segredo e a terceira na área do Exército Brasileiro, próximo ao Bairro Nova Lima. Seu monitoramento se dá através de oito pontos de amostragem, os pontos SEG 01 e SEG 06 foram distribuídos próximos às nascentes, localizadas respectivamente na divisa entre os bairros Mata do Jacinto e Coronel Antonino, e no interior do bairro Mata do Jacinto. No mesmo braço do córrego em que foi disposto o ponto SEG 01 encontra-se o ponto SEG 08 e, no outro braço de nascente em que foi alocado, o ponto SEG 06 encontra-se o ponto SEG 07, ambos próximos do local onde ocorre a confluência desses braços. (CAMPO GRANDE, 2018. p. 23).

O Relatório destaca ainda que essa bacia é considerada uma área prioritária para ações do programa córrego limpo, pois apresenta dois pontos com a classificação de água com conceito ruim.

Identificado também após as vistorias realizadas que existiam irregularidades nas ligações da rede de esgoto, onde o mesmo era direcionado para bocas de lobo, desaguando diretamente no leito do córrego segredo, possibilitando assim a contaminação de suas águas.

4. REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Campo Grande (2020) o município de Campo Grande está localizado geograficamente na porção central de Mato Grosso do Sul, ocupando 2,26% da área total do Estado, equivalente a 8.092,95 km².

Quanto a sua população, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, baseando-se no último censo realizado em 2010, estima população de 2020 de aproximadamente 906.092 habitantes, sendo computado em 2010 um quantitativo de 786.797 de pessoas. (BRASIL, 2021).

Segundo Campo Grande (2019) a Geologia do município é bem rica, estando situada sobre a Bacia Sedimentar do Paraná, com arcabouço geológico constituído pelos seguintes litotipos: Formação Botucatu e Formação Serra Geral pertencentes ao Grupo São Bento e a Formação Caiuá do Grupo Bauru.

Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 1999) o Grupo São Bento é constituído por arenitos eólicos, diques e derrames basálticos com arenitos intercalados.

O CPRM destaca que:

White (1906) usou pela primeira vez o termo Série São Bento para designar as rochas eruptivas da Serra Geral, a grês São Bento e as camadas vermelhas do rio do Rastro, correspondendo, respectivamente, às formações Serra Geral, Botucatu e Rio do Rastro. Washburne (1930) colocou no topo da Série São Bento os arenitos Caiuá. Almeida (1956) considerou como Série São Bento os arenitos eólicos Botucatu e as lavas eruptivas Serra Geral, interpretação esta mais aceita atualmente por que inclui tanto os arenitos intercalados nos basaltos quanto os diques de diabásio (canais de alimentação dos derrames). Recobre aproximadamente 40% da Folha Campo Grande, ocorrendo em toda sua extensão. (CPRM, 1999. p. 28).

Quanto à Formação Botucatu (JKb) CPRM (1999) considera que:

Corrêa *et al.* (1976) identificaram e mapearam os arenitos Botucatu em grande parte da orla ocidental da Bacia do Paraná, inclusive em uma faixa de direção nordeste-sudoeste, de aproximadamente 20km de largura por 38km de extensão, no limite norte da folha. [...] Possui sedimentação eólicatípica, caracterizada por estratificações tangenciais de médio a grande porte, marcas onduladas assimétricas com diferentes orientações, laminações cavalgantes transladantes, estruturas *Grain Fall* (queda de grãos) e *Grain Flow* (fluxo de grãos) e grãos bem selecionados contendo pouca matriz, cuja cor vermelha indica oxidação secundária. Normalmente encontram-se friáveis, embora, localmente possam estar muito silicificados, em razão do que adquirem grande resistência, [...] apresenta deformações e metamorfismo dinâmico ao longo de falhamentos. Através da coluna ocorrem, esporadicamente camadas

de arenitos finos, siltitos e argilitos, com laminações plano- paralelas e estratificações cruzadas, caracterizando regiões de interdunas. Considera-se que sua de posição tenha se dado no Juro-Cretáceo cujo ambiente teria persistido inclusive durante o extravasamento das lavas da Formação Serra Geral, no Cretáceo. (CPRM, 1999. p. 29).

Quanto à Formação Serra Geral (Ksg) CPRM (1999) explica que a “designação Serra Geral deve-se a White (1906) que, em estudos realizados em Santa Catarina, correlacionou-a aos basaltos e diabásios da África do Sul”.

Destacam que “Leinz (1949), Almeida (1956) e Beurlen (1956) desenvolveram estudos específicos sobre esses derrames basálticos da referida formação”.

A Formação Serra Geral constitui a subdivisão superior do Grupo São Bento, da Bacia do Paraná, representando o mais expressivo vulcanismo basáltico da América do Sul, tanto em extensão quanto em volume. Ocupa toda a porção centro-meridional do Brasil e, inclusive grande parte de países limítrofes (Argentina, Paraguai e Uruguai). Recobre 30% da folha, estendendo-se por toda sua porção centro-leste sob a forma de amplos platôs, caracterizados por solos argilosos vermelhos, de grande fertilidade. (CPRM, 1999. p. 29).

Quanto aos litótipos, destacam que são tipicamente “basaltos finos, afaníticos de cor verdeada, constituídos essencialmente por feldspatos e máficos, ocorrendo numa sucessão de derrames e, às vezes com lentes de arenitos intercalados”.

Já em estruturas do tipo vesículas e/ou amígdalas CPRM (1999) considera ser comum ocorrer a formação de drusas de quartzo e geodos de zeólitas, podendo também originar uma zona com disjunção colunar e horizontal.

Afirmam que:

É aceito que a ascensão de um magma, gerado em grande profundidade no manto, teria se dado através de extenso vulcanismo fissural, que proporcionou o extravasamento de lavas básicas em toda a área da Bacia do Paraná, em época de clima desértico (intercalação com a Formação Botucatu). O caráter cíclico dos derrames, caracterizado por períodos de paroxismo intercalados com outros de total inatividade ígnea, é testemunhado pela sedimentação Botucatu, cujos arenitos estão intertrapeados aos basaltos. (CPRM, 1999. p. 29).

Destacam que esses basaltos de coloração cinza afloram na descida da Serra de Maracaju (BR- 267) entre os municípios de Maracaju e Jardim e que apresentam “amígdalas preenchidas por material verde silicoso, revelando textura subofítica inequigranular fina e que se constitui essencialmente por plagioclásio An₅₀ (43%), clinopiroxênios (36%), opacos

(12%) e acessórios”.

[...] O plagioclásio ocorre em prismas ripiformes idiomórficos, geminados segundo a Lei da Albita e Albita Carlsbad, e, também, sob a forma de micrólitos associados a sílica cripto cristalina e clorita. O clinopiroxênio é tabular euédrico e ocupa espaços intersticiais aos prismas de plagioclásio. Os opacos são abundantes, em cristais ripiformes alongados que evidenciam oxidação parcial com liberação de hidróxidos vermelhos de ferro. As amígdalas estão preenchidas por material verde alterado. (CPRM, 1999. p. 29).

O Serviço Geológico do Brasil ressalta ainda que nesse “mesmo local foram observados fragmentos de arenitos inclusos no basalto, e que tais xenólitos são compostos por arenitos feldspáticos que exibem uma coloração rosada com textura equigranular fina e estrutura finamente laminada”. São constituídas predominantemente por quartzo e hidróxido de ferro.

[...] são bem arredondados e estão cimentados por uma mistura de sílica cripto e microcristalina, ocorrendo ainda, agregados de palhetas de sericita. [...] No entroncamento da estrada Porto Murinho-Jardim, com a estrada para a fazenda Marabá, os diques de diabásio constituem registros da Formação Sera Geral. São cinza-escuros, por vezes esverdeados, ou amarelados quando alterados, exibindo textura afanítica ou granulação fina maciça e homogênea, com freqüente esfoliação esferoidal. (CPRM, 1999. p. 30).

O CPRM destaca ainda que, durante o período da análise realizada pelo grupo, que existia nesse lugar cortes de algumas rochas do Complexo Rio Apa e que eles não observaram nesses cortes de rochas nenhuma evidência de metamorfismo térmico, ou seja, estava se limitando apenas aos efeitos das passagens dos magmas pelas formações com características dinâmicas de zonas de falhas, onde esse aquecimento não é caracterizado por esses encaixes, mas sim, está relacionado e registrado nos arenitos intertrapeados.

Por fim, destacam que Melfi (1967) teria datado suas amostras e que após as análises realizadas, teria determinado que esse processo correspondia ao Cretáceo, referindo-se à idade de consolidação das rochas analisadas.

Em seguida o Serviço Geológico do Brasil explica a última formação existente no município de Campo Grande, a Formação Caiuá do Grupo Bauru (Kb).

CPRM (1999) destaca que essa unidade foi definida por Campos (1905), porém Soares (1980) propôs que a nomenclatura fosse alterada para condição de grupo, sendo constituída assim pelas Formações Caiuá, (um pouco mais inferior), Santo Anastácio, Adamantina e Marília (superior), sendo estas últimas distribuídas pelo estado de São Paulo.

Mais recentemente esta unidade foi estudada por Riccomini (1997) que analisou o condicionamento tectônico da deposição dos sedimentos da Bacia Bauru e suas modificações posteriores. Na Folha Campo Grande, Araújo et al. (1982) adotaram a denominação de Formação Bauru para todo o conjunto, interpretação aqui mantida. (CPRM, 1999. p. 30).

A Formação Bauru “assenta em discordância sobre as lavas basálticas e arenitos intertrapeados da Formação Serra Geral, ainda que, em muitas localidades, os areões resultantes da alteração de ambas as unidades se confundam”. (CPRM, 1999).

O Serviço Geológico do Brasil afirma que:

Grande parte do extenso planalto de Mato Grosso do Sul está coberto geologicamente pelos sedimentos da Formação Bauru, de cujas desagregações resultaram os solos formados por espessos areões contendo lentes de conglomerados. Cobre aproximadamente 30.000km², ocupando toda a parte leste da folha e com maior intensidade o quadrante SE, além de outros sítios como a área situada a sul de Maracaju, leste de Antônio João e norte de Ponta Porã. (CPRM, 1999. p. 30).

Destacam que os “afloramentos de rochas *in situ*, inalterados e com estruturas primárias preservadas, são raros”. Em toda a extensão do domínio da unidade ocorrem “espessos mantos de alteração dos arenitos, os quais ainda guardam as linhas de acamadamentos primários e os frequentes níveis conglomeráticos inconsolidados ou desagregados”.

Complementam que:

Esses “conglomerados” têm matriz arenosa, neles predominando seixos de quartzo, seguidos de quartzitos, arenitos cozidos e seixos e fragmentos de basaltos. Tais vestígios do Bauru afloram sob a forma de morrotes, formando verdadeiras cascalheiras [...] No cruzamento da estrada MS-403 com o ribeirão São Lucas ocorrem arenitos vermelhos finos, argilosos, sob a forma de espesso manto semi-alterado, com linhas difusas do acamadamento original, associados a níveis conglomeráticos com seixos bastante trabalhados [...] No cruzamento da estrada MS-164 com o córrego Santa Maria aflora arenito fraturado irregularmente, com granulação fina, grãos pouco trabalhados em matriz argilosa de cor cinza-claro (amarelado na alteração) com acamadamento primário pouco nítido. (CPRM, 1999. p. 30).

Finalizam essa classificação explicando que as evidências encontradas através de todo o levantamento realizado que representa um ambiente de “sedimentação continental fluvial com contribuições de sedimentos lacustrinos, onde houve a oscilação do clima de desértico para clima com grandes precipitações de águas torrenciais”. Sendo assim passa a

Figura 6: Coluna Litoestratigráfica do Município de Campo Grande - MS

UNIDADE GEOCRONOLÓGICA			UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	SÍMBOLO	LITÓTIPOS	
EON Ma	ERA Ma	PERÍODO Ma				
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	ALUVIÕES RECENTES	Qa	Cascalhos, areias, siltes e argilas.	
			DEPÓSITOS COLUVIONARES	Qc	Tálus, cones aluviais e colúvios, fragmentos e matações de rochas com matriz areno-argilosa, parcialmente laterizados.	
			FORMAÇÃO XARAIÉS	Qx	Depósitos superficiais relacionados a rochas calcárias, constituídos de tufo calcários, travertinos e conglomerados com cimento calcífero.	
			FORMAÇÃO PANTANAL	Qp ₃	Qp ₃ - Sedimentos argilo-arenosos semiconsolidados.	
	Qp ₂	Qp ₂ - Sedimentos areno-argilosos semiconsolidados.				
	Qp ₁	Qp ₁ - Sedimentos areno-conglomeráticos semiconsolidados.				
	MESOZÓICO	CRETÁCEO	65	FORMAÇÃO BAURU	Kb	Arenitos e conglomerados desagregados.
				GRUPO SÃO BENTO	FORMAÇÃO SERRA GERAL	Ksg
		FORMAÇÃO BOTUCATU	JKb		Arenitos eólicos, siltitos e argilitos.	
		JURÁSSICO	TRIÁSSICO	225	SUÍTE ALCALINA FECHO DOS MORROS	Trfmλ
GABRO MORRO DO TRIUNFO		MZm(?)			Troctolitos coroníticos, olivina gabros coroníticos.	

Fonte: (CPRM, 1999. p.12).

Isto posto, ao analisar as características identifica-se que na Formação Bauru há a predominância de Arenitos e conglomerados desagregados, enquanto no grupo São Bento, caracteriza-se a Formação Serra Geral como “efusivas básicas com arenitos intertrapeados e diques de diabásio, enquanto a Formação Botucatu, também pertencente ao grupo São Bento é caracterizada por arenitos eólicos, siltitos e argilitos.

Campo Grande (2019) complementa ainda que segundo a Geologia do município de Campo Grande que o mesmo:

[...] está inserido nas unidades geoambientais da Região dos Patamares e Escarpas da Borda Ocidental da Bacia do Paraná; Região do Planalto Basáltico, Região da Borda do Planalto Basáltico, Região dos Planaltos Rampeados e Região do Vale do Rio Paraná. (CAMPO GRANDE, 2019 p. 45).

Quanto à Geomorfologia, o Perfil Socioeconômico de Campo Grande afirma que o município está situado em uma região geomorfológica denominada como “Região dos

Planaltos Arenítico-Basálticos Interiores” e que esse nome é aplicado devido ao seu território ser tão vasto que se estende “por quatro unidades geomorfológicas, denominadas como: Patamares da Serra do Aporé, Planalto de Dourados, Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo e Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores”. (CAMPO GRANDE 2019).

Quanto à Pedologia do Município, em Campo Grande (2019), foram mencionados os Latossolos Vermelhos Escuros, os Latossolos Roxos, as Areias Quartzosas e os Solos Litólicos. Os dois tipos de Latossolos se caracterizam principalmente devido a sua grande profundidade e por ser um tipo de solo bem drenado.

De acordo com CPRM (1999) as Areias Quartzosas destacam-se a partir de suas características arenosas e devido sua baixa taxa de umidade, esse tipo de solo é praticamente improdutivo.

Afirmam que:

Areias Quartzosas ou Neossolos Quartarênicos representam 15% da área do Cerrado. São solos cuja estrutura é formada basicamente por grãos de quartzo, sendo portanto altamente suscetíveis à erosão, apresentam drenagem excessiva, baixa retenção de água e lixiviação de nutrientes. Quimicamente são pobres em bases trocáveis, álicos e a capacidade de troca catiônica desses solos depende de quase que exclusivamente de matéria orgânica. Os solos arenosos são formados de rochas areníticas ou quartzíticas. (CPRM, 1999. p. 5).

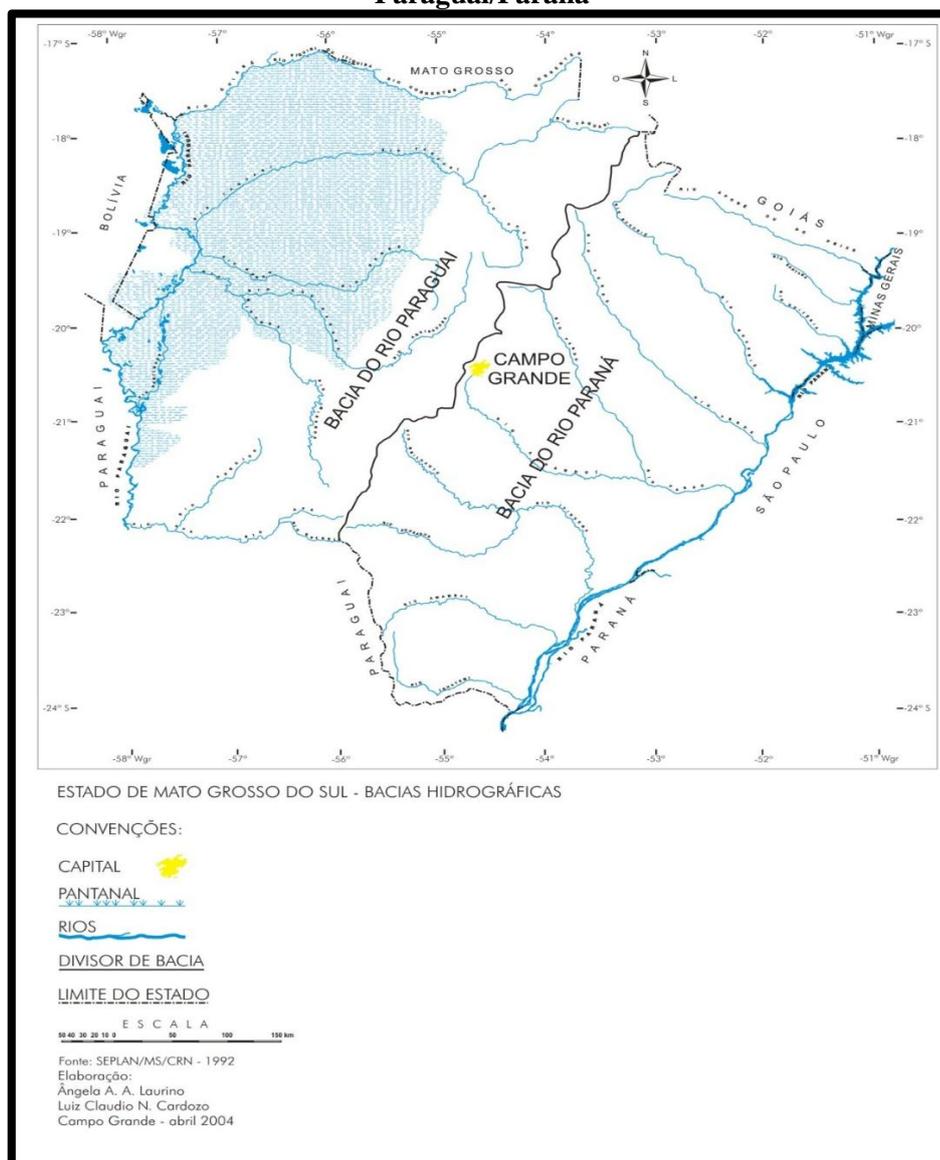
Embrapa (2018) reforça que as:

Areias Quartzosas constituem classe de solos reconhecida desde o início da década de 1960 (Lemos et al., 1960) para formar grupo independente, desmembrado dos Regossolos – classe tornada menos abrangente pela exclusão daqueles solos quartzosos – definidos como solos pouco desenvolvidos em virtude da própria natureza refratária do material quartzoso, resultante em pouca evolução pedogenética.areníticas ou quartzíticas. [...] Modificação de conceito no início da década de 1970, induzida pela realidade de solos identificados em diversas verificações de campo, tornou efetivada a classe Solos Litólicos [...] (EMBRAPA, 2018. p. 15 e 16).

Por fim, os solos do tipo Litólico, que são aqueles solos mais rasos e consequentemente mais alcalinos e ainda em fase evolutiva.

Quanto à Hidrografia, segundo Campo Grande (2019) o Município está situado nos divisores dos dois grandes sistemas hidrodinâmicos de Mato Grosso do Sul, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná e a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, sendo sua maior faixa localizada na Bacia do Paraná como pode ser observada nas Figuras 7 e 8 a seguir.

Figura 7: Localização de Campo Grande junto ao Divisor de águas dos sistemas Paraguai/Paraná



Fonte: LAURINO (2004, p. 16)

Figura 8 - Município de Campo Grande entre as Bacias do Paraguai e Paraná

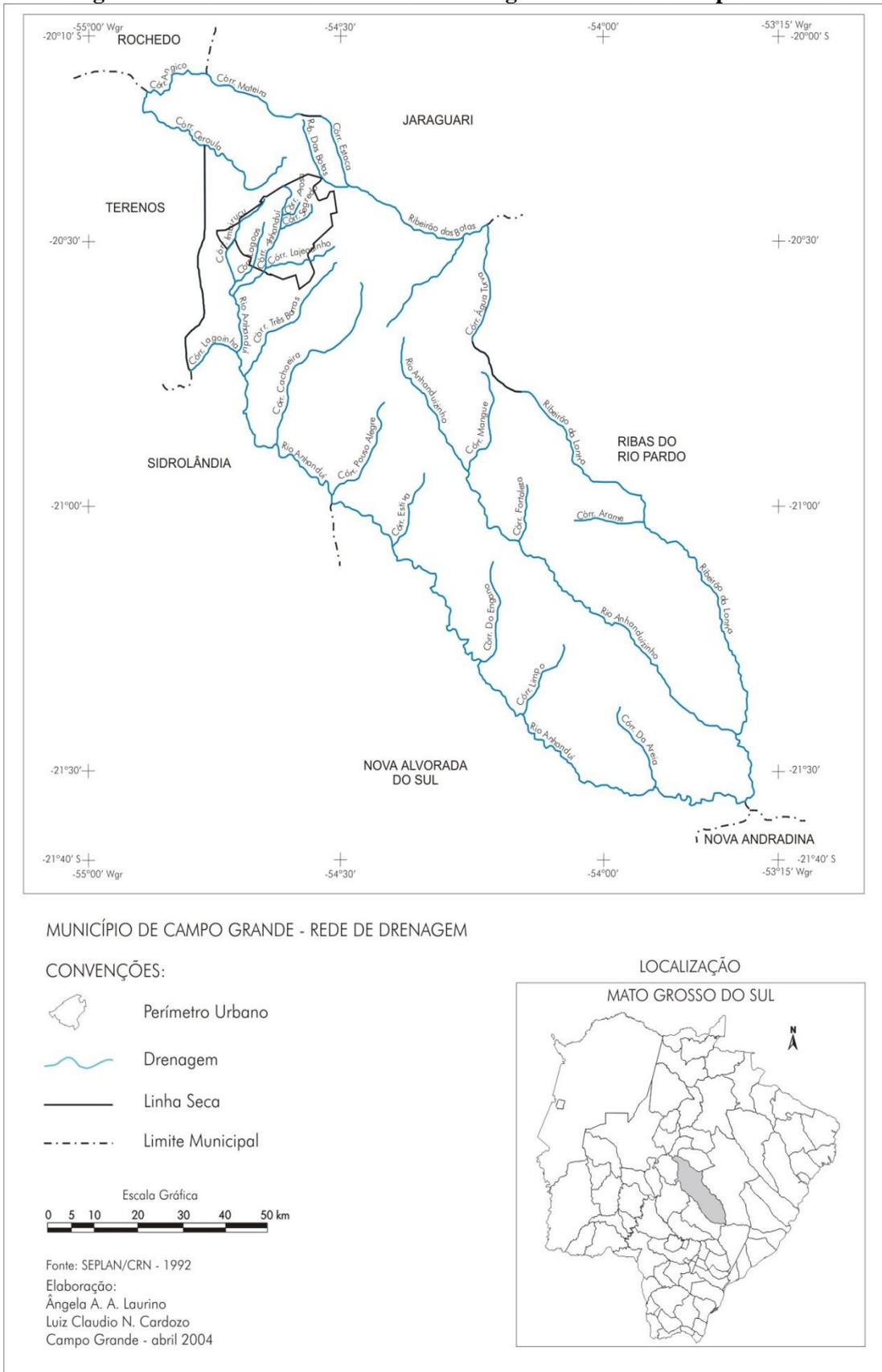


Fonte: CAMPO GRANDE (2017)

Campo Grande (2019) destaca que o município de Campo Grande “possui 33 cursos d’água com nascentes urbanas, e conta com 11 (onze) Bacias Hidrográficas em seu território, sendo elas: Bacia Hidrográfica Anhanduí, Bandeira, Bálsamo, Coqueiro, Gameleira, Imbirussu, Lajeado, Lagoa, Prosa, Ribeirão Botas e Segredo”. Complementa que além desses cursos de água e essas bacias hidrográficas, que o município conta com apenas um rio, o Anhanduí.

A Figura 9 destaca o Rio Anhanduí, a Rede de Drenagem, o Perímetro Urbano e os Limites municipais.

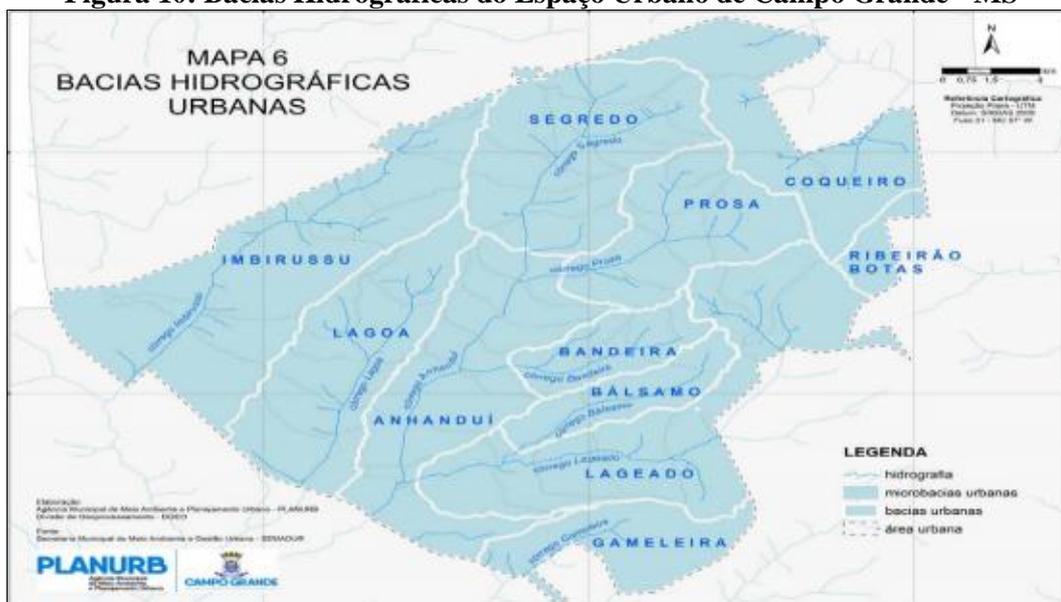
Figura 9: Rio Anhanduá e a Rede de Drenagem Urbana de Campo Grande – MS



Fonte: LAURINO (2004, p. 29)

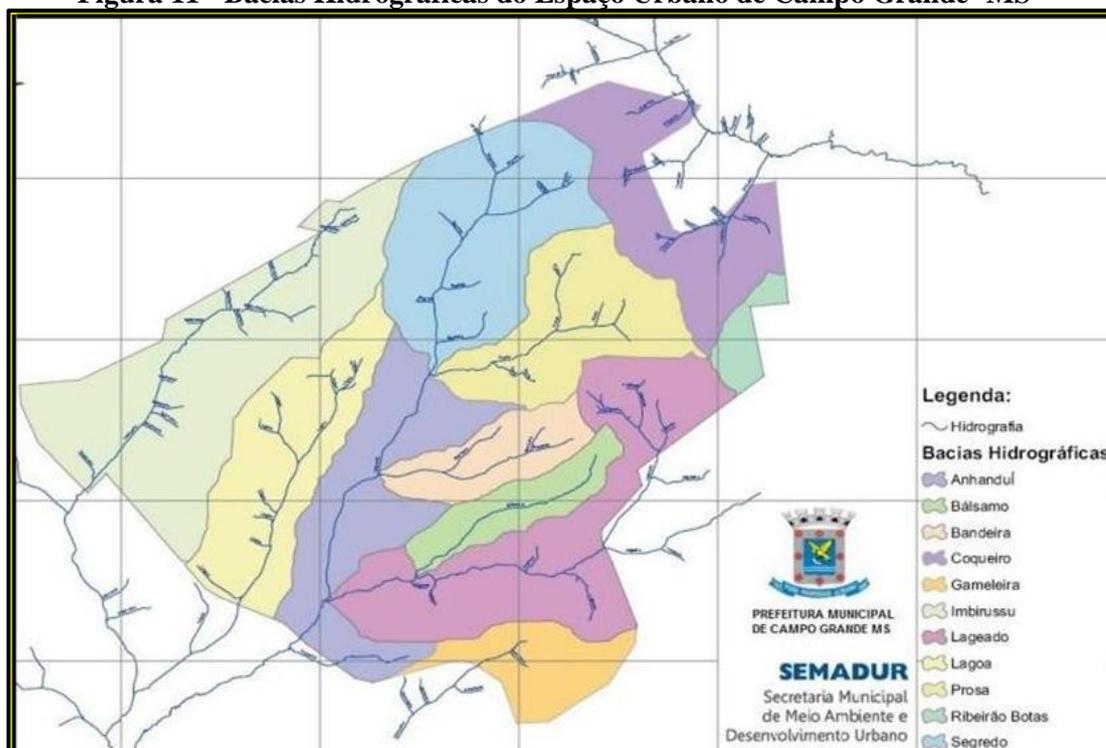
As figuras 10 e 11, apresentam as onze Bacias Hidrográficas do Município de Campo Grande, destacando em sua imagem toda sua composição hidrográfica, as microbacias urbanas, as bacias urbanas e por fim, a identificação da área urbana da cidade de Campo Grande.

Figura 10: Bacias Hidrográficas do Espaço Urbano de Campo Grande - MS



Fonte: CAMPO GRANDE (2019, p. 63)

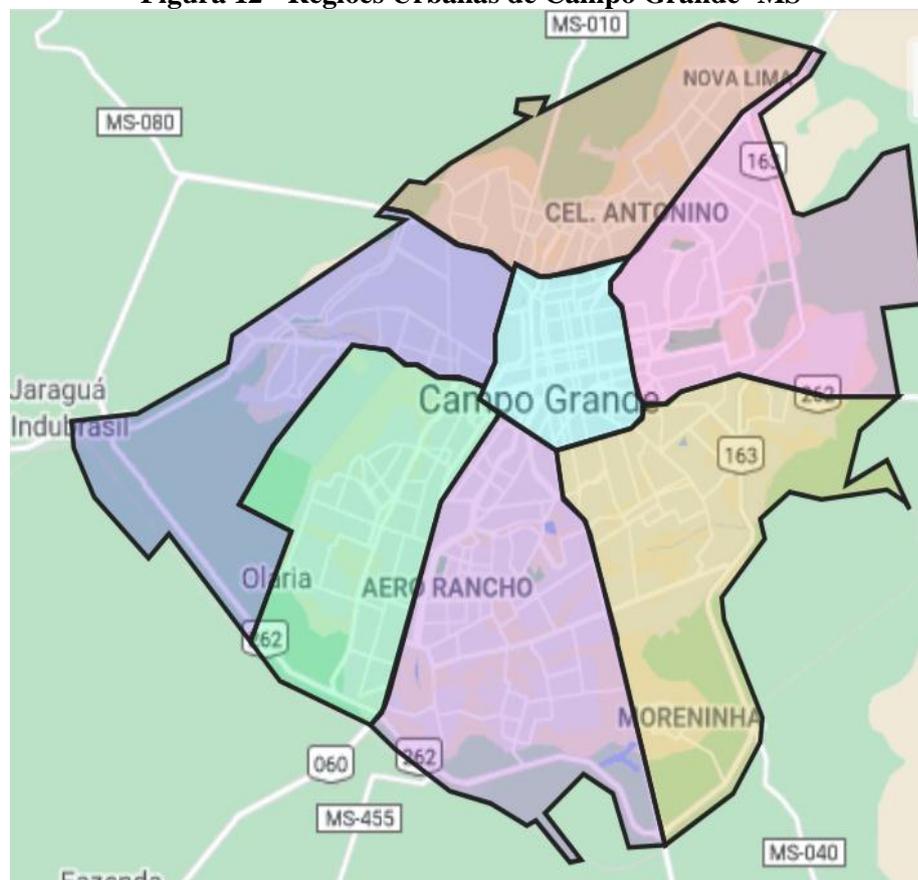
Figura 11 - Bacias Hidrográficas do Espaço Urbano de Campo Grande- MS



Fonte: CAMPO GRANDE (2017)

Essas onze Bacias Hidrográficas estão distribuídas entre as sete regiões urbanas de Campo Grande como ilustra a Figura 12 .

Figura 12 - Regiões Urbanas de Campo Grande- MS



Fonte: Adaptado por FÉLIX, R.A (SISGRAN, 2021)

A Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo encontra-se na Região Urbana do Segredo, região essa, que segundo Campo Grande (2019), com base nos dados do último censo do IBGE (2010) possuía aproximadamente 108.962 habitantes distribuídos pelos sete bairros correspondentes a essa região urbana (Coronel Antonino, José Abraão, Mata do Jacinto, Monte Castelo, Nasser, Nova Lima e Jardim Seminário) como pode ser observado na Figura 13 a seguir.

Figura 13: Perfil demográfico da Região Urbana do Segredo - 2010

Variáveis	Coronel Antonino	José Abrão	Mata do Segredo	Monte Castelo	Nasser	Nova Lima	Seminário
População total	20.399	4.688	7.661	10.239	25.695	35.519	4.761
População masculina	9.674	2.237	3.799	4.826	12.495	17.439	2.321
População feminina	10.725	2.451	3.862	5.413	13.200	18.080	2.440
População com idade de 0 a 4 anos	1.529	326	696	627	1.980	3.395	344
População com idade de 0 a 14 anos	4.496	1.020	2.046	1.884	6.115	10.259	1.043
População com idade de 15 a 64 anos	14.566	3.365	5.248	7.755	18.050	23.736	3.417
População com idade de 65 anos ou mais	1.337	303	367	600	1.530	1.524	301
Proporção da população no total da Região Urbana (%)	18,72	4,30	7,03	9,40	23,58	32,60	4,37
Mulheres em idade fértil (15 a 49 anos)	6.167	1.368	2.199	3.409	7.628	10.504	1.457
Idade média	31,84	32,46	29,07	32,48	30,75	27,84	31,45
Idade mediana	30,15	30,53	26,30	31,04	28,21	25,90	28,91
Razão de sexo (%)	90,20	91,27	98,37	89,16	94,66	96,45	95,12
Razão crianças/mulheres (‰)	247,93	238,30	316,51	183,92	259,57	323,21	236,10
Índice de envelhecimento (%)	29,74	29,71	17,94	31,85	25,02	14,86	28,86
Razão de dependência demográfica (%)	40,05	39,32	45,98	32,03	42,35	49,64	39,33
Razão de dependência dos idosos (%)	9,18	9,00	6,99	7,74	8,48	6,42	8,81
Razão de dependência dos jovens (%)	30,87	30,31	38,99	24,29	33,88	43,22	30,52
Área (ha)	469,30	213,75	1.107,37	304,18	948,61	1.122,10	332,19
Densidade demográfica (hab/ha)	43,47	21,93	6,92	33,66	27,09	31,65	14,33
Domicílios particulares permanentes	6.413	1.433	2.321	3.749	8.156	10.833	1.546
Moradores em domicílios particulares permanentes	19.985	4.688	7.622	10.221	25.653	35.405	4.709
Média de moradores por domicílio	3,12	3,27	3,28	2,73	3,15	3,27	3,05

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. Elaboração: PLANURB.

Fonte: CAMPO GRANDE (2019, p. 107)

Importante ressaltar que mesmo pertencendo à Região Urbana do Segredo, essa Bacia Hidrográfica atinge bairros que estão associados a outras regiões, como é o caso dos bairros Amambaí, Cabreúva, Centro, Cruzeiro, Jardim dos Estados, Planalto, São Francisco, pertencentes à Região Urbana do Centro. Os bairros Novos Estados, Mata do Jacinto, Margarida, Autonomista e Santa Fé, pertencentes à Região Urbana do Prosa e o bairro Sobrinho encaixado na Região do Imbirussu.

Quanto ao único rio do Município, o Rio Anhanduí, Campo Grande (2019) esclarece que:

O Rio Anhanduí é o principal curso d'água do município, tendo como seus afluentes a maioria dos corpos d'água, destacando-se o rio Anhanduizinho, Ribeirão da Lontra e os córregos Cachoeira, Três Barras, Anhanduí, Lajeado, Lajeadinho, Imbirussu, Pouso Alegre, Do Engano, Mangue, Lagoa, Lagoinha, Estiva, Limpo, Da Areia, Arame e Fortaleza, além dos córregos Guariroba, Água Turva, Estaca e Ribeirão das Botas, os quais são tributários da sub-bacia do rio Pardo, que por sua vez é afluente do rio Paraná. Os córregos Lajeado e Guariroba estão destinados ao fornecimento de água potável à população campo-grandense e contribuem com, aproximadamente, 50% de toda água consumida. (CAMPO GRANDE, 2019. p. 60)

A figura 14, destaca a porção urbana da cidade de Campo Grande e seus principais cursos de água, com ênfase no Rio Anhanduí. Campo Grande (2019) destaca na legenda as áreas urbanas, a hidrografia, as curvas de nível e as regiões urbanas.

Localizado geograficamente na porção central de Mato Grosso do Sul, Campo Grande aumentou sua extensão territorial urbana após a instalação da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, também conhecida como NOB. Conseqüentemente, houve para Campo Grande a possibilidade de se desenvolver e expandir sua área urbana. (Campo Grande, 2019)

A instalação da NOB e a fama de cidade promissora atraíram para Campo Grande pessoas das mais variadas regiões do Brasil e do mundo que ocuparam seu território influenciando a economia e principalmente a cultura.

Segundo Campo Grande (2019)

Campo Grande tornara-se um lugar promissor, o *el dorado* do imaginário nacional: a cidade crescia vertiginosamente. Para estas terras imigraram alemães, árabes, argentinos, espanhóis, italianos, japoneses, paraguaios, portugueses, entre tantos migraram gaúchos, mineiros, paulistas, pernambucanos, entre outros. A cidade transformava-se dia a dia em roteiro dos mercadores dos grandes centros e das construções. Eriam-se hotéis, teatros, cinemas, cafés, farmácias, bares, casas comerciais e residenciais e, aos poucos, as edificações de alvenaria de tijolo maciço tornaram-se mais elaboradas. Com o estilo eclético, substituíam vaidosamente as casinhas de taipa caiadas de branco, a irradiar a luz do sol na ambiência empoeirada do movimento. Era o progresso que chegava e casas vetustas eram demolidas para novas serem edificadas. Muito foi destruído em nome do progresso. E construído também. (CAMPO GRANDE, 2019. p. 37).

José Antônio Pereira foi um dos principais fundadores, Campo Grande (2019) relata que :

Com o fim da guerra da Tríplice Aliança, quando Brasil, Argentina e Uruguai aliaram-se na chamada Guerra do Paraguai o mineiro José Antônio Pereira interessado nas histórias sobre terras devolutas que ouvia do cunhado, ex-combatente no sul de Mato Grosso, viaja em 1872 com sua comitiva de Monte Alegre-MG aos Campos de Vacaria. Em 21 de junho chegam ao Mato Cortado, lugar de confluência dos córregos Prosa e Segredo, nas proximidades do atual Horto Florestal também conhecido como encruzilhada de Nioaque, pois daqui seguia um ramal para tal cidade. (CAMPO GRANDE, 2019. p. 34).

Anos depois, em 11 de Outubro de 1977 foi assinado o decreto que determinava a divisão do estado de Mato Grosso em duas partes, a primeira que continuou com o nome de origem, ou seja, Mato Grosso e a segunda parte que recebeu o nome de Mato Grosso do Sul. Porém sua implantação só ocorreu efetivamente em 1 de janeiro de 1979 quando Campo Grande se tornou a Capital de Mato Grosso do Sul.

Anos depois, em 1918, Campo Grande foi elevada à titulação de cidade quando o comando Militar do Oeste implantou sua sede em 1921. (Campo Grande, 2019).

[...] Transferido de Corumbá, o exército imprime segurança à terra de bravos. 1922 é o ano da inauguração do complexo arquitetônico dos quartéis e hospital militar. O prefeito Arlindo de Andrade Gomes escreve: “Em 1922 a cidade tinha 8.200 almas, 950 casas, 58 automóveis e 325 veículos diversos”. Urbanizou-se a cidade, junto aos engenheiros militares, executou-se o plano de abastecimento de água, implantou-se o Bairro Amambaí, praças, equipamentos de lazer e clubes sociais destinados aos militares, todavia com seus benefícios estendidos à população em geral. A cidade incentivava a fixação dos imigrantes e migrantes por meio da doação de terrenos, porém era exigida a construção de casas. (CAMPO GRANDE, 2019. p. 38).

Campo Grande pertencia à priori, ao Estado de Mato Grosso, e a partir do momento em que essas comitivas chegavam com migrantes e imigrantes, percebeu-se um crescimento populacional significativo, sendo acentuado após a instalação da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil em 1914.

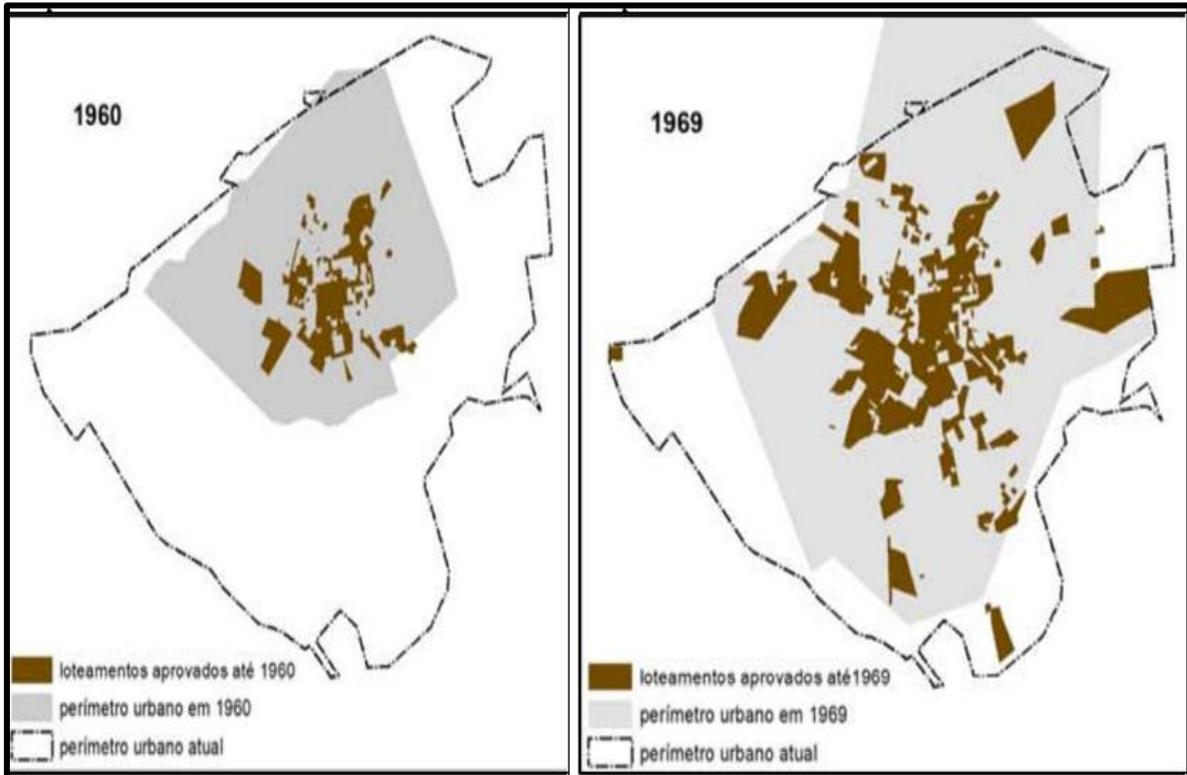
Anos depois, em 11 de Outubro de 1977 foi assinado o decreto que determinava a divisão do estado de Mato Grosso em duas partes, a primeira que continuou com o nome de origem, ou seja, Mato Grosso e a segunda parte que recebeu o nome de Mato Grosso do Sul. Porém sua implantação só ocorreu efetivamente em 1º de janeiro de 1979 quando Campo Grande se tornou a Capital de Mato Grosso do Sul.

De acordo com Campo Grande (2019) o marco zero da cidade de Campo Grande situa-se “no gramado em frente ao Monumento dos Imigrantes - Carro de Boi, no cruzamento da Av. Fernando Correa da Costa com a Av. Pres. Ernesto Geisel, próximo ao Parque Florestal Antonio de Albuquerque, conhecido como Horto Florestal”. Cujas coordenadas são, segundo “A Lei n.6.004, de 17 de maio de 2018, Latitude (S): 20°28’13,40737”, Longitude (W): 54°37’25,87099”, UTM (N) 7734665,656 m e UTM (E) 747864,760m.

Suas cidades limítrofes são Jaraguari e Rochedo ao norte; Nova Alvorada do Sul e Sidrolândia ao sul; Ribas do Rio Pardo a leste; e Terenos a oeste (IBGE, 2019).

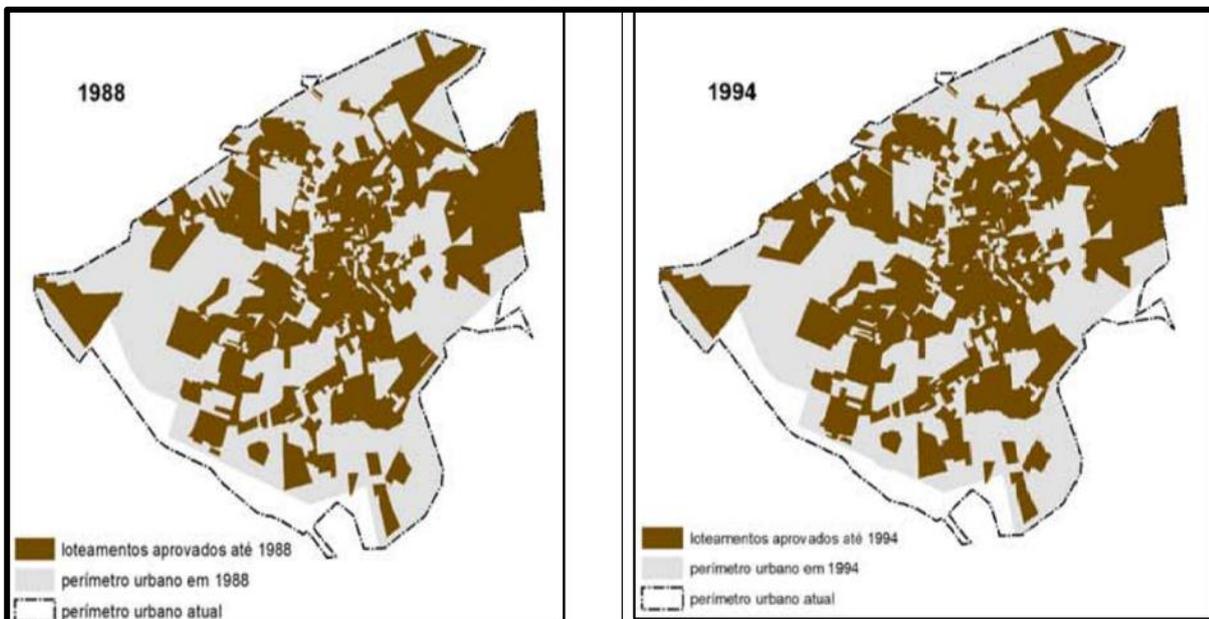
As Figuras 15 a 17 representam a evolução do processo de urbanização da Cidade de Campo Grande, a partir do processo de evolução dos loteamentos aprovados dentro do perímetro urbano no período compreendido entre 1960 a 2020.

Figura 15 - Evolução dos Loteamentos do Perímetro Urbano de Campo Grande – MS entre 1960 e 1969



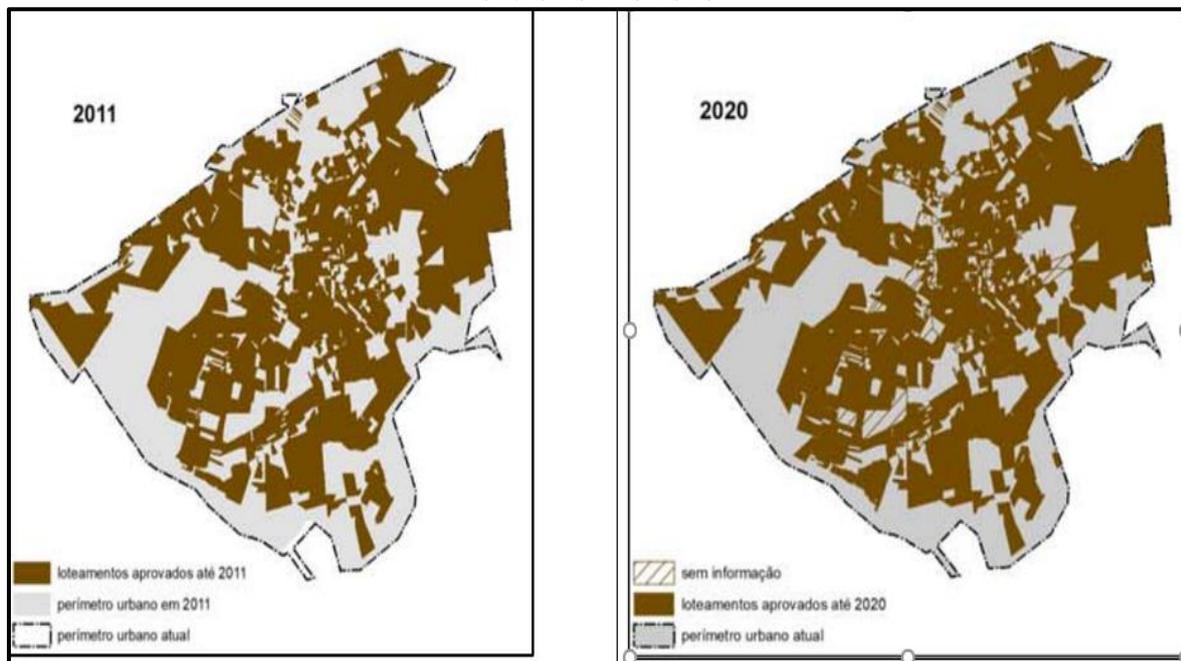
Fonte: Campo Grande (2021, p.87)

Figura 16 - Evolução dos Loteamentos do Perímetro Urbano de Campo Grande – MS entre 1988 e 1994



Fonte: Campo Grande (2021, p.87)

Figura 17 - Evolução dos Loteamentos do Perímetro Urbano de Campo Grande – MS entre 2011 e 2020



Fonte: Campo Grande (2021, p.87)

Percebe-se ao analisar as figuras que o processo de evolução do perímetro urbano cresceu significativamente nas últimas décadas, e identificou-se que o aumento da ocupação do solo que anteriormente estava vazio, ou apenas possuía vegetação, agora é dotado de imóveis, e seu entorno encontra-se impermeabilizado, através de pavimentação asfáltica.

Além dessa impermeabilização, identifica-se também o processo de impermeabilização dos terrenos através do uso de cimento, onde os proprietários desses lotes acreditam que cimentando a área de solo exposto, que está valorizando ainda mais seu imóvel, porém, sabemos que quanto mais impermeabilizado um solo se torna, mais suscetível a enchentes e alagamentos ele é, haja vista a velocidade que a água das chuvas ganha ao entrar em contato com a superfície lisa e principalmente com alguns graus de declividade, que são postos propositalmente para facilitar o escoamento da água da chuva do terreno e a mesma ser conduzida pelas redes coletoras de águas pluviais até que sejam desembocadas no córrego mais próximo, ocasionando em muitas vezes os processos de enxurradas, alagamentos e enchentes.

4.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SEGREDO

A Bacia Hidrográfica do Segredo é apresentada e detalhada no Plano Diretor de

Campo Grande (2015), e nesse documento é evidenciado que essa bacia possui elevada densidade populacional, principalmente às margens da rodovia BR-163, que liga Campo Grande à Cuiabá.

Nessa porção norte da bacia, predomina a ocupação do setor terciário, ou seja, é composto por comércios varejistas e também por prestadores de serviços.

Devido sua ampla extensão territorial, a Bacia Hidrográfica do Segredo também abrange a parte central do Município de Campo Grande, sendo essa porção da bacia caracterizada por alta densidade populacional e rede pública coletora de esgoto.

Ainda segundo Campo Grande (2015), os córregos inseridos na Bacia Hidrográfica do Segredo são: Córrego Maracajú, Córrego Cascudo e o Segredo, sendo esse último o principal curso de água da bacia.

Além de contar com esses cursos de água, a bacia possui o Parque Estadual da Mata do Segredo que abriga uma das nascentes do Córrego Segredo. O Parque representa um remanescente de cerrado protegido dentro do perímetro urbano de Campo Grande.

Segundo Imasul (2015), o Parque foi criado em 2000, e tem a missão de proteger seus 177,88 hectares e suas inúmeras nascentes que formam o Córrego Segredo.

Rodeado por bairros populosos, o Parque recebe a pressão do crescimento do município. No entanto, essa característica está sendo usada a seu favor, pois são poucas as áreas verdes que ainda restam em Campo Grande. (IMASUL, 2015).

O Parque Estadual da Mata do Segredo possui além da missão de proteger as nascentes do Córrego Segredo, a fauna e a flora do cerrado, possui também o Projeto Florestinha¹, permite o acesso restrito da população para a realização de trilhas e até mesmo arborismo.

Ainda segundo o Imasul (2015) os principais atrativos potenciais do Parque são as trilhas, o acesso próximo às nascentes e a possibilidade de observação da fauna e flora característicos do Cerrado brasileiro.

Para isso, o Parque conta com uma infraestrutura composta por guarita, trilhas de serviço, aceiros² e prédio do Projeto Florestinha que oferece um Centro de apoio pedagógico

1

Projeto Florestinha – parceria com a Polícia Militar Ambiental e a SETASS, que atende meninos em horário extraclasse para desenvolver a consciência ambiental e a cidadania. Com atividades diversas, os meninos aprendem a importância da conservação e ainda auxiliam a gestão do Parque nas campanhas de conscientização da população do entorno.

2

Aceiros - Faixa de terreno (em volta de uma propriedade, mata, povoação, etc.) que sofreu um desbaste de vegetação, ou seja, possui uma clareira. Fonte: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/aceiro>.

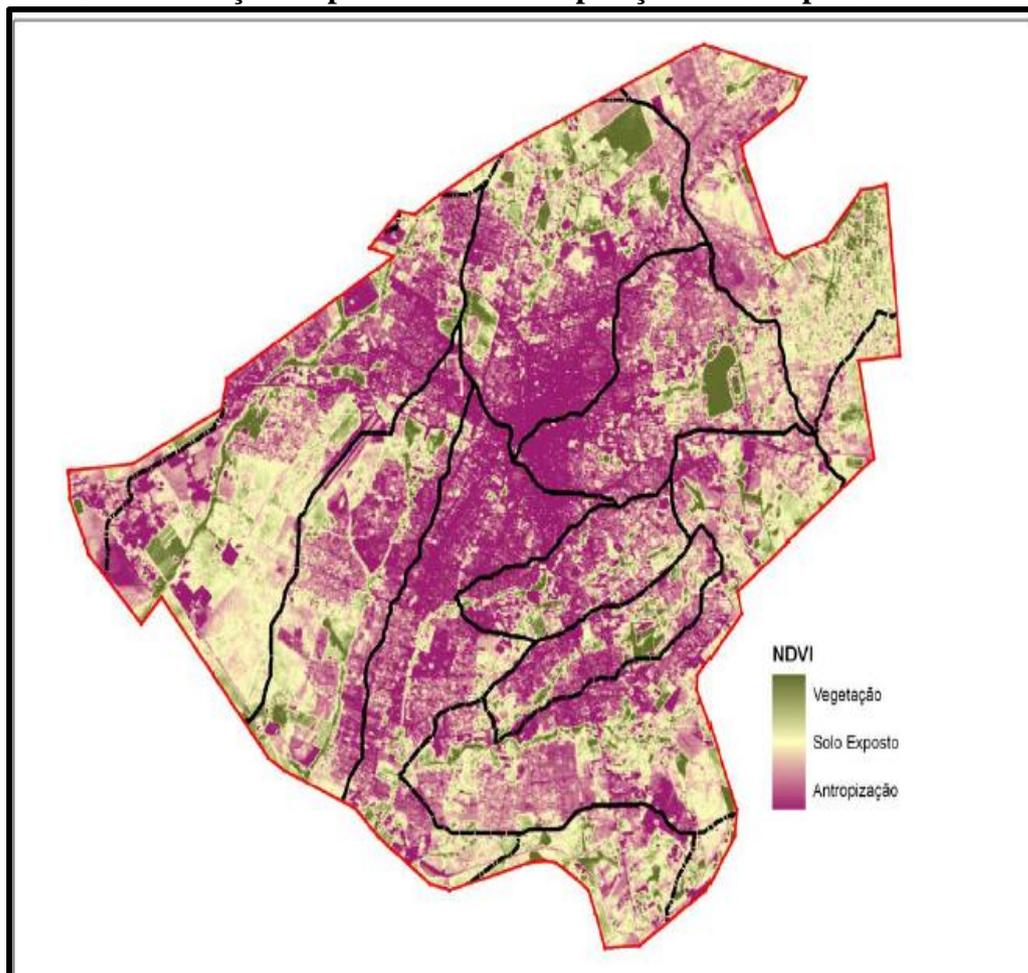
para crianças da comunidade, oferecendo reforço escolar no período da tarde, alimentação, aulas de línguas, educação ambiental e primeiros socorros.

Quanto ao Córrego Maracaju, Campo Grande (2015) destaca que o mesmo se encontra totalmente canalizado e que embora a região próxima à ele seja coberta pela rede pública de esgoto, percebe-se que existe contaminação em suas águas a partir do lançamento de esgoto clandestino em galerias de águas pluviais.

Quanto à cobertura vegetal da Bacia, Campo Grande (2015) destaca que “a maior área de cobertura vegetal está concentrada na bacia segredo com um percentual de 25%, observando que essa área apresenta uma unidade de conservação com uma composição arbórea muito expressiva”.

A Figura 18 a seguir representa essa afirmativa, pois caracteriza o município de Campo Grande/MS em 2007, destacando as áreas onde prevalecia a cobertura vegetal, as áreas onde existia ainda solo exposto e todo o processo de antropização ocorrido.

Figura 18 - Caracterização do processo de Antropização em Campo Grande/MS - 2007



Fonte: Plano Diretor de Campo Grande (CAMPO GRANDE, 2015).

Ainda segundo os aspectos físicos do Município de Campo Grande/MS e consequentemente da bacia, Barbosa e Jurado da Silva (2015) destacam que:

Em Campo Grande há três tipos de solos originais: o Latossolo Vermelho Escuro, que são bem profundos e bem drenados; o Roxo, onde os solos são bem profundos, drenados e com baixa suscetibilidade a erosão; as Areias Quartzosas, não hidromórficas, com textura arenosa, pouco desenvolvidas e com baixa fertilidade natural; e Litólicos, onde são rasos, muito pouco evoluídos, apresentam teores baixos de materiais primários de fácil decomposição. (Barbosa e Jurado da Silva, 2015. p. 2).

Complementa que a cidade está situada predominantemente sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral, constituída pela sequência de derrames basálticos, ocorridos entre os períodos Jurássico e Cretáceo, na Era Mesozóica.

[...] Estas rochas efusivas estão assentadas sobre arenitos eólicos da Formação Botucatu e capeadas pelos arenitos continentais, fluviais e lacustres. Sua menor altitude é 490 metros e a maior é de 701 metros, tendo altitude média de 532 metros. [...] Campo Grande localiza-se numa área de interflúvios, onde há a separação de duas Bacias Hidrográficas: Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai e Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. Esta área compreende a Unidade Geomorfológica denominada Planalto de Maracaju-Campo Grande. Caracteriza-se por ser uma extensa área homogênea relativa à borda oeste da Bacia Sedimentar do Paraná, apresentando cotas altimétricas variando de 300 m a 600 m. Apresenta declividade geral para leste, acompanhando o mergulho das camadas geológicas. (Barbosa e Jurado da Silva, 2015. p. 2).

Segundo a Carta Geotécnica para a ocupação urbana de Campo Grande (1991), a região do entorno da Bacia Hidrográfica do Segredo compreende as características a seguir:

- Quanto à Litologia na unidade homogênea I é caracterizada por: Basalto e Arenito intertrapeanos da Formação Serra Geral; Enquanto na unidade homogênea II, é representada por Arenitos da Formação Caiuá;
- Quanto ao Geomorfologia a unidade homogênea I é representado por Colinas (áreas praticamente planas; suave onduladas e onduladas com declividade variando de 0 a 15%) enquanto a unidade homogênea II é caracterizada também por Colinas porém com áreas praticamente planas e suave onduladas e declividades variando de 0 a 8%.
- Quanto à Pedologia a unidade homogênea I é caracterizada por: Latossolo vermelho escuro com textura média; Latossolo vermelho escuro com textura argilosa; Latossolo roxo e Terra roxa estruturada e poroso; Alteração de rocha a partir de 1 a 10m de profundidade, silte

argiloso, com possibilidade de ocorrência de blocos e fragmentos de rochas. Já na unidade homogênea II encontramos as Areias Quartzosas e também certa alteração de rocha a partir de 10 a 20m de profundidade, com característica arenosa, areno-siltoso, e muito friável.

- Quanto a Geotecnia na unidade homogênea I, encontramos baixa a média susceptibilidade à erosão; Baixa a média permeabilidade do solo; Ocorrência localizada de camadas métricas de matacão de basalto e lentes de arenito de 20 à 70cm. Nível d'água variando de 4 a 7m. Já na unidade homogênea II encontramos terrenos altamente susceptíveis à erosão; Alta permeabilidade do solo; Nível d'água profundo variando de 12 à 30m.
- Quanto aos problemas existentes e/ou esperados, na unidade homogênea I destaca-se: Dificuldades localizadas com fundações profundas; Dificuldades na absorção de efluentes por fossas sépticas nas áreas com solo de textura argilosa; Ocorrência de poluição de poços rasos; Alagamentos localizados em função das dificuldades de escoamento das águas pluviais e servidas nas áreas urbanizadas de baixa declividade (menor que 3%). Já na unidade homogênea II, percebe-se a ocorrência de ravinas e boçorocas principalmente a partir de escoamento concentrados; Instabilidade nos taludes de corte por erosão; Erosão laminar generalizada; Colapso do solo por saturação devido a vazamentos na rede de água e/ou esgoto.

Segundo as orientações específicas da Carta Geotécnica (1991) é necessário para a unidade homogênea I, observar atentamente as áreas passíveis de maior concentração urbana, enquanto na unidade homogênea II orientam que deve ser implantado conjuntamente com o sistema viário, um sistema adequado de drenagem das águas superficiais e tratamento do leito viário, de modo que, não se desenvolvam fenômenos de erosão ao longo das vias nem nos locais de lançamento.

Conduzir e dispor convenientemente os escoamentos concentrados através de estruturas (tubos, galerias, valas revestidas) dotados de elementos filtrantes/ drenantes em seus contatos com o terreno, de modo a impedir frequentes fenômenos de "piping" e descalçamento;

Direcionar o lançamento final do escoamento em drenagens naturais do leito estável (rochoso preferencialmente) através de estrutura de dissipação de energia, adotando-se as mesmas precauções propostas no item acima. E por fim que esta unidade homogênea II também está apta ao processo de urbanização.

Importante ressaltar que falar da Região Urbana do Segredo é diferente de explicar a Bacia Hidrográfica do Segredo, haja vista sua complexidade, onde a Região Urbana do

Segredo é composta por sete bairros (Coronel Antonino, José Abraão, Mata do Jacinto, Monte Castelo, Nasser, Nova Lima e Jardim Seminário) enquanto a Bacia Hidrográfica do Segredo engloba bairros que estão direcionados a outras regiões urbanas como mencionado anteriormente, sendo assim, a Bacia Hidrográfica do Segredo contabiliza 20 (vinte) bairros em toda sua extensão.

Por isso está sempre presente nos principais casos de enchentes e alagamentos do município de Campo Grande, devido sua ampla quantidade de bairros, ruas pavimentadas, terrenos impermeabilizados, grande quantitativo de população, e suas próprias características físicas e naturais que acabam favorecendo as recorrências nos casos de enchentes e de alagamentos.

Ao analisar a Figura 19, observa-se que os vinte bairros da bacia são listados com seu quantitativo populacional em ordem decrescente, visto que foi baseado no Censo do IBGE de 2010, identifica-se que a população residente na bacia em 2010 era de 215.741 pessoas.

Figura 19: Bairros Pertencentes à Bacia Hidrográfica do Segredo

Bairros Pertencentes à Bacia Hidrográfica do Segredo	
Bairros	População
Nova Lima	35.519
Nasser	25.695
Coronel Antonino	20.399
Cruzeiro	12.415
Centro	11.509
Novos Estados	11.449
Sobrinho	11.245
São Francisco	10.364
Monte Castelo	10.239
Mata do Jacinto	9.921
Amambai	8.190
Planalto	7.671
Mata do Segredo	7.661
Autonomista	7.580
Santa Fé	5.127
Margarida	4.849
Jardim Seminário	4.761
José Abraão	4.688
Jardim dos Estados	3.655
Cabreúva	2.804
Total de habitantes	215.741

Fonte: Campo Grande (2019). Adaptado por FÉLIX, R.A (2020).

Idealiza-se que atualmente esse número seja praticamente o dobro, haja vista as alterações de infraestruturas realizadas nos bairros, a taxa de natalidade, os casos de migrações entre bairros, dentre outros fatores que só favorecem o aumento populacional da

bacia, possibilitando o surgimento de problemas infraestruturais como os casos de enchentes, alagamentos, enxurradas, ausência de rede coletora de esgoto, impermeabilização do solo, despejo irregular de esgoto e resíduos sólidos, dentre outros.

4.3 - CAMPO GRANDE, ALGUNS REGISTROS CLIMATOLÓGICOS

Os eventos denominados como desastres naturais podem ser definidos como aqueles danos causados pela natureza às regiões habitadas pelo ser humano. Segundo Tominaga et al. (2009 p. 14), a definição de desastres naturais se dá como “o resultado do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excede a capacidade da comunidade ou da sociedade atingida em conviver com o impacto”.

É comum que a sociedade associe e generalize os desastres naturais àqueles eventos trágicos que são transmitidos nos veículos de comunicação. Normalmente citam como desastres naturais as ações da natureza classificadas como terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões, porém os desastres naturais contemplam também os fenômenos naturais definidos como deslizamentos, inundações, enchentes, alagamentos e enxurradas que podem ocorrer naturalmente ou induzidos pelo homem.

Pode-se destacar como agente influenciador ou intensificador dos desastres naturais a intensidade pela qual os fenômenos ocorrem e principalmente, o processo de urbanização registrado em um determinado lugar. Além desses dois fatores, existe também a hipótese de que a variabilidade climática que o planeta vem enfrentando pode ser associada a esse aumento de desastres naturais que assolam a humanidade.

Ainda de acordo com Tominaga et al. (2009 p. 15), os desastres naturais podem ser classificados segundo sua origem e de acordo com sua intensidade. Quando se classifica um desastre de acordo com sua origem, podemos destacar que ela pode ocorrer de forma natural ou de forma antropogênica. Os desastres antropogênicos são aqueles que resultam a partir de ações ou omissões do ser humano para com o Meio Ambiente.

Em relação à classificação dos desastres naturais a partir da intensidade, pode-se defini-los como de pequeno porte, de média intensidade, de grande intensidade e de muito grande intensidade.

Pode-se então entender que os desastres de pequeno a médio porte são aqueles que podem ser superados através dos recursos do próprio Município e os desastres de grande

magnitude, aqueles que geram um estado de calamidade pública e que necessita de ajuda externa, ou seja, que vai além dos recursos do município atingido para recuperação e superação aos danos.

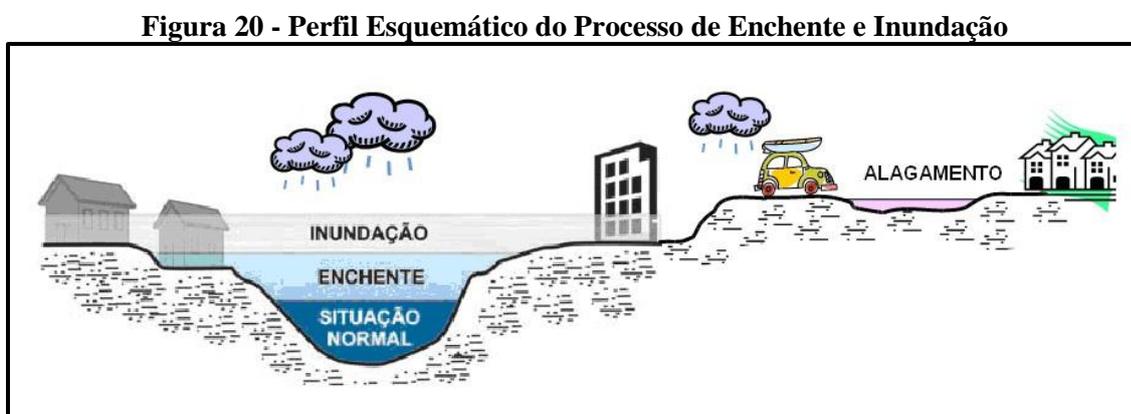
Segundo Tominaga et al. (2009 p. 18), no Brasil os principais desastres naturais registrados são incêndios florestais, inundações, secas, deslizamentos, vendavais e granizos. As Regiões Norte e Centro-Oeste são marcadas pela recorrência nos casos de incêndios florestais. A Região Sudeste marcada por deslizamentos e inundações, a Região Sul marcada por vendavais e granizos e a região Nordeste por grandes secas e até mesmo inundações.

A natureza possui eventos naturais que podem ser agravados a partir da ação antrópica e até mesmo devido à própria força da natureza. Enchentes, Inundações, Alagamentos e enxurradas podem ocorrer a partir das características das chuvas, que podem ser fortes e rápidas ou chuvas constantes e de longa duração.

Tominaga et al. (2009 p. 42), define esses quatro eventos utilizando informações do Ministério das Cidades (2007). Conceituam que:

Inundação representa o transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea; As enchentes ou cheias são definidas pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar; O alagamento é um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem; Enxurrada é escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. (TOMINAGA et al. 2009 p. 42).

O perfil esquemático apresentado na Figura 20 exemplifica como ocorre o processo de enchente e de inundação em um determinado lugar segundo Berns e Hídrica (2018).



Fonte: (BERNS; HÍDRICA, 2018)

Tominaga et al. (2009 p. 45), explicam que esses eventos podem ocorrer a partir de condicionantes naturais e antrópicos. Os condicionantes naturais mais comuns são as formas do relevo; as características da rede de drenagem da bacia hidrográfica; a intensidade, quantidade, distribuição e a frequência das chuvas; as características do solo e o teor de umidade; e a presença ou ausência da cobertura vegetal.

Já os condicionantes antrópicos podem ser determinados como o uso e a ocupação irregular nas planícies e margens de cursos de água, a disposição irregular de lixo nas proximidades desses cursos, as alterações nas características da bacia hidrográfica e dos cursos de água (vazão, retificação e canalização das águas, impermeabilização do solo, entre outras); e o intenso processo de erosão dos solos e de assoreamento dos cursos d'água.

É a partir da análise desses fatores que é possível compreender e analisar possíveis eventos calamitosos e principalmente elaborar estratégias que minimizem os possíveis casos de desastres naturais que podem assolar à população.

O Córrego Segredo, principal curso de água da Bacia Hidrográfica do Segredo, caracteriza-se por ausência da mata ciliar, leito liso e solo impermeável devido a base de concreto instalada em seu leito. Esses fatores contribuem para as enchentes, pois permite que a velocidade alcançada pela água seja muito grande, causando aumento em sua vazão.

Conforme o Perfil Socioeconômico (2019), o Clima da cidade de Campo Grande está, segundo a classificação de Koppen, situada “na faixa de transição entre o subtipo (Cfa) Mesotérmico Úmido sem estiagem ou pequena estiagem e o sub-tipo (Aw) Tropical Úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno”.

Campo Grande é um Município que representa bem essa faixa de transição entre o Mesotérmico Úmido e o Tropical Úmido, como pode ser identificado na figura 21, a seguir.

Figura 21: Precipitação acumulada (mm) em Campo Grande – 2009-2018

Mês	Precipitação anual (mm)									
	2009 ⁽²⁾	2010 ⁽²⁾	2011 ⁽²⁾	2012 ⁽²⁾	2013 ⁽²⁾	2014 ⁽¹⁾	2015 ⁽¹⁾	2016 ⁽¹⁾	2017 ⁽¹⁾	2018 ⁽¹⁾
Janeiro	221,8	299,0	189,6	345,6	320,6	162,3	263,6	364,8	218,6	134,1
Fevereiro	192,3	347,0	261,8	272,6	264,2	111,8	164,4	185,7	86,6	186,0
Março	220,2	148,0	571,8	54,2	376,3	163,3	75,6	184,1	229,9	92,4
Abril	2,2	93,6	107,0	182,6	247,0	52,6	103,4	66,3	154,6	84,4
Mai	106,8	58,0	6,2	155,6	24,8	165,5	136,3	180,4	95,0	34,0
Junho	91,0	10,5	28,8	264,2	234,8	51,1	39,6	48,6	43,0	8,6
Julho	62,0	26,4	12,6	9,8	25,4	115,2	83,2	5,3	0,0	0,0
Agosto	177,4	0,0	25,8	3,2	0,0	17,7	8,4	57,0	34,6	108,4
Setembro	77,4	181,0	34,0	137,2	74,2	66,0	211,3	33,4	45,0	144,6
Outubro	298,4	194,0	172,9	169,0	175,8	19,7	96,9	87,1	228,6	162,4
Novembro	189,4	103,2	129,6	371,2	242,0	217,8	152,6	112,7	315,8	147,2
Dezembro	328,4	233,8	191,2	13,0	158,2	359,4	195,0	183,2	225,4	51,2
Total	1.967,3	1.694,5	1.731,3	1.978,2	2.143,3	1.502,4	1.530,4	1.508,7	1.677,1	1.153,3

Fonte: Campo Grande (2019)

Identifica-se após analisar a Figura 21 que são alguns meses que registram altos índices pluviométricos, demonstrando que existe sim, conforme determinado em Campo Grande (2019), a característica de estação chuvosa no verão e seca no inverno.

Cabe ressaltar que nem sempre registrar alto índice pluviométrico significa que ocorreu na época algum tipo de fenômeno de natureza hidrometeorológicas, como por exemplo, enchentes e alagamentos. É necessário analisar todos os condicionantes para saber o que aconteceu de fato, pois esses fenômenos dependem de tempo de chuva, intensidade da chuva, a constância da chuva, a região onde foi registrado o maior índice pluviométrico, dentre outros.

Isso quer dizer que, pode chover pouco em um mês e ele registrar casos de alagamentos, pois pode ter sido uma chuva rápida, intensa, e que não permitiu que o córrego tivesse tempo suficiente para escoar seu volume de águas que foi conseqüentemente aumentado a partir do recebimento das águas pluviais dos logradouros do entorno.

Sendo assim, destaca-se abaixo os meses e os anos que registraram os maiores índices pluviométricos segundo tabela de precipitação acumulada em milímetros de Campo Grande/MS no período compreendido entre 2009 e 2018.

Utilizou-se como delimitador, os índices superiores a 100 milímetros.

- 2009 – Janeiro, Fevereiro, Março, Maio, Agosto, Outubro, Novembro e Dezembro.
- 2010 – Janeiro, Fevereiro, Março, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro.
- 2011 – Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Outubro, Novembro e Dezembro.
- 2012 – Janeiro, Fevereiro, Abril, Maio, Junho, Setembro, Outubro e Novembro.
- 2013 – Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Junho, Outubro, Novembro e Dezembro.
- 2014 – Janeiro, Fevereiro, Março, Maio, Julho, Novembro e Dezembro.
- 2015 – Janeiro, Fevereiro, Abril, Maio, Setembro, Novembro e Dezembro.
- 2016 – Janeiro, Fevereiro, Março, Maio, Novembro e Dezembro.
- 2017 – Janeiro, Março, Abril, Outubro, Novembro e Dezembro.
- 2018 – Janeiro, Fevereiro, Agosto, Setembro, Outubro e Novembro.

Os dados dos anos de 2019 e 2020 foram obtidos através dos boletins meteorológicos gerados pelo CEMTEC, Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de MS, que é desenvolvido em parceria com a SEMAGRO, Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. Sendo o ano de 2020, analisado atualmente, até o mês de junho.

- 2019 – Fevereiro, Março, Abril, Novembro e Dezembro.
- 2020 – Janeiro, Fevereiro e Maio.
- 2021 - Janeiro, Fevereiro, Novembro e Dezembro.

Ainda ao analisar a Figura 21 identifica-se que em 2009, o mês que registrou maior índice foi dezembro computando 328,4 mm; em 2010, destaca-se o mês de fevereiro com 347,0 mm; em 2011 percebe-se que foi o mês de março que apresentou elevado índice pluviométrico atingindo a marca de 571,8 milímetros.

Em 2012, a chuva se fez presente e constante em vários meses do ano, destacando os meses de Janeiro, Fevereiro, Abril, Maio, Junho, Setembro, Outubro e Novembro. Com ápice pluviométrico em novembro quando atingiu 371,2 milímetros.

Já o ano de 2013, foi semelhante ao ano anterior, destacando os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Junho, Outubro, Novembro e Dezembro. Porém o mês com maior índice foi março ao atingir a marca de 376,3 milímetros.

Em 2014 o mês que alcançou ápice pluviométrico foi dezembro atingindo um índice de 359,4 milímetros de chuva no mês. Já 2015 foi outro ano marcado por meses chuvosos,

porém os meses de junho e agosto, não conseguiram atingir a marca de 50 milímetros de chuva, característica essa de inverno seco, enquanto os demais meses despontaram chegando à máxima de 263,6 mm no mês de janeiro.

Em 2016 os meses em que a chuva se fez presente foi: janeiro, fevereiro, março, maio, novembro e dezembro. Onde janeiro foi o mês que registrou 364,8 milímetros de chuva, caracterizando verão chuvoso, enquanto os meses de junho, julho, agosto e setembro não conseguiram atingir a marca de 50 milímetros novamente conforme o ano anterior.

2017 foi o ano onde se registrou máxima pluviométrica de 315,8 mm em novembro, porém a chuva se fez presente em elevado índice nos meses de janeiro, março, abril, outubro, novembro e dezembro.

2018 foi marcado também por meses chuvosos, com exceção dos meses de março, abril, maio, junho, julho e dezembro, meses esses que não apresentaram índices elevados, sendo o mês de julho, um mês de estiagem onde não foi registrado nenhuma chuva.

O ano de 2019, segundo o CEMTEC (2020), foi contemplado com chuvas abundantes nos meses de fevereiro, março, abril, novembro e dezembro, sendo o ano de 2020 ainda em curso. Porém, ao analisar o primeiro semestre, identificou-se chuva acima de 100 milímetros nos meses de janeiro, fevereiro e maio.

Cabe ressaltar que registrar um alto índice de pluviosidade não significa necessariamente que tenham ocorrido enchentes nesse período. Março pode ter sido um mês com maior índice por ter chovido mais dias e não necessariamente ter chovido muito em um único dia ou em horas como são os casos noticiados nos jornais do Município, que sempre destacam os meses de dezembro e janeiro como caóticos, pois chove muito e em pouco tempo, não necessariamente todos os dias.

Campo Grande possui altas temperaturas e pluviosidade bem presente durante vários meses do ano e, de acordo com o Perfil Socioeconômico do Município (2019), Campo Grande apresentou como ápice de pluviosidade os meses de março nos anos de 2011 e 2013 registrando respectivamente 571,8 e 376,3 milímetros de chuva.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 A CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DA PESQUISA AO LONGO DOS ANOS.

Como já destacado anteriormente, o Córrego Segredo caracteriza-se por ausência da mata ciliar, leito liso e solo impermeável devido a base de concreto instalada em seu leito. Esses fatores contribuem para as enchentes, pois permite que a velocidade alcançada pela água seja muito grande, causando aumento em sua vazão.

Conforme o Perfil Socioeconômico (2017), o Clima da cidade de Campo Grande está, segundo a classificação de Koppen, situada “na faixa de transição entre o subtipo (Cfa) Mesotérmico Úmido sem estiagem ou pequena estiagem e o sub-tipo (Aw) Tropical Úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno”.

Os Climogramas disponibilizados no item abaixo exemplificam essas características climáticas de faixa de transição, onde o verão é determinado como a estação chuvosa e o inverno como uma estação predominantemente seca.

Destacam a Precipitação e a Temperatura de Campo Grande – MS em alguns anos específicos para que pudesse ser realizada uma comparação.

5.1.1 Histórico das Precipitações Acumuladas de Campo Grande Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

Foi através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do CEMTEC (Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de MS) que pude obter a maior parte das informações.

Seus aporte de dados são completos e essenciais ao conhecimento e à ciência. Foi através de seus dados que consegui elaborar climogramas que determinavam quais fatores influenciavam os eventos extremos de chuvas, enchentes, enxurradas e alagamentos em Campo Grande – MS.

Entende-se que Campo Grande possui verão chuvoso e inverno seco conforme a tabela de Koppen. Campo Grande é um Município que representa bem essa faixa de transição entre o Mesotérmico Úmido e o Tropical Úmido.

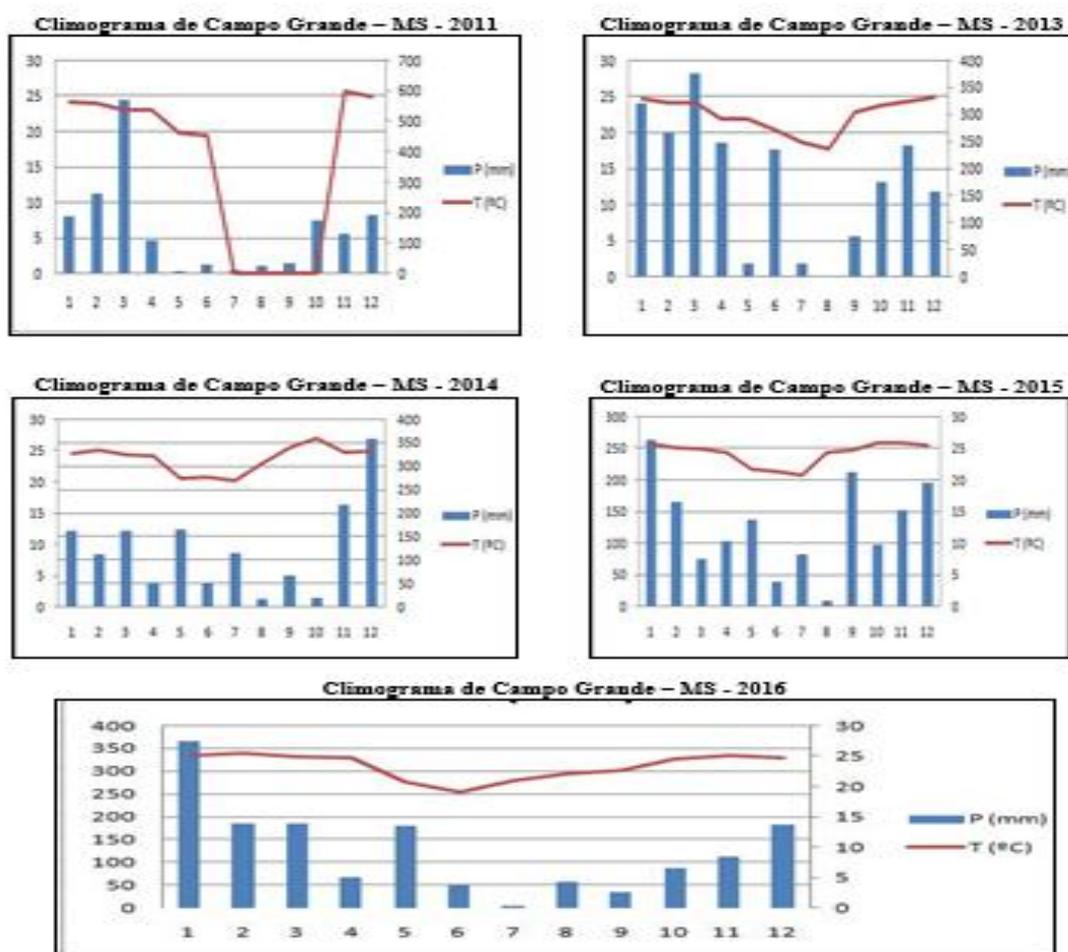
Conforme o Perfil Socioeconômico (2019), o Clima da cidade de Campo Grande está, segundo a classificação de Koppen, situada “na faixa de transição entre o subtipo (Cfa) Mesotérmico Úmido sem estiagem ou pequena estiagem e o sub-tipo (Aw) Tropical Úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno”.

Ao analisar os climogramas elaborados entre o período de 2011 e 2016 percebeu-se que normalmente os maiores eventos hidrometeorológicos ocorrem em dias de altas temperaturas, ou após ocorrerem dias em que as temperaturas foram registradas como elevadas.

Além de comparar os climogramas referente à Precipitação e a Temperatura, utilizou-se também dados do Instituto Nacional de Meteorologia – o INMET em relação a Precipitação Acumulada de Campo Grande. Para isso, utilizaram-se os gráficos de seus bancos de dados, em especial das Estações 83611, A702 que se refere a Campo Grande, sendo os dados coletados compreendidos entre o período de 1930 a 2021.

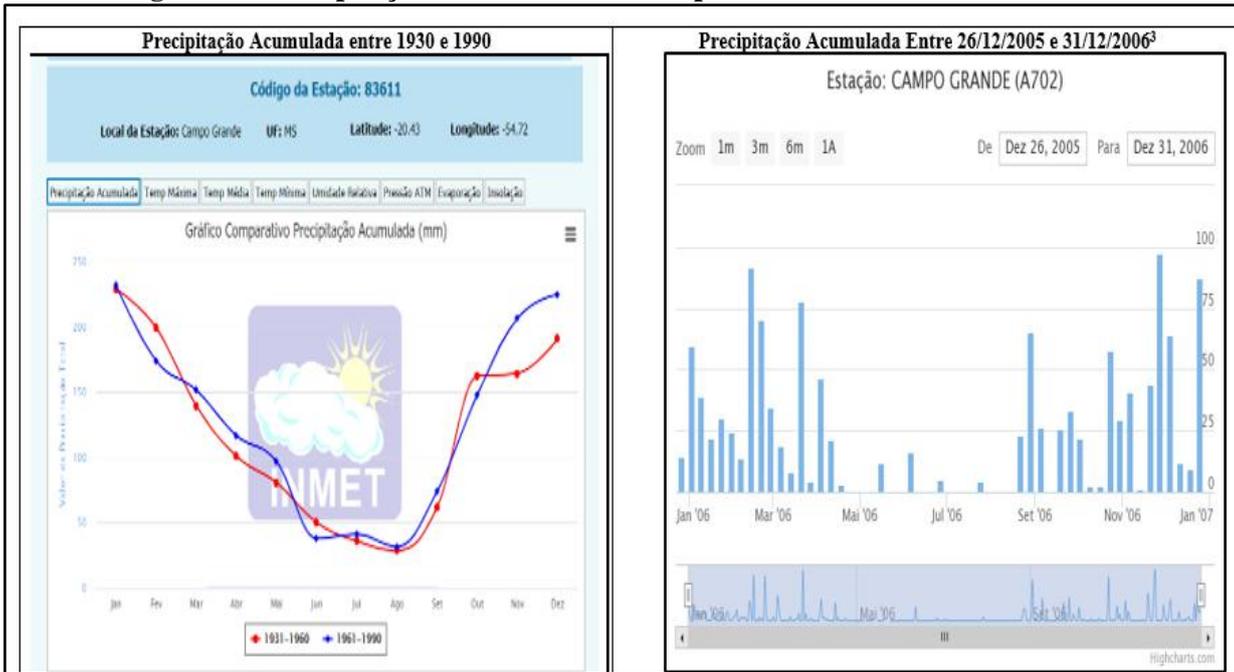
Ao analisar todos os gráficos (representados nas Figuras 22 a 32), percebe-se que as maiores intensidades de chuva ocorrem anualmente nos mesmos meses a seguir: de novembro a março, sendo principalmente destacados os meses que compreendem a primavera e o verão, com algumas exceções no outono.

Figura 22- Precipitação e a Temperatura de Campo Grande – MS entre os anos 2011 e 2016



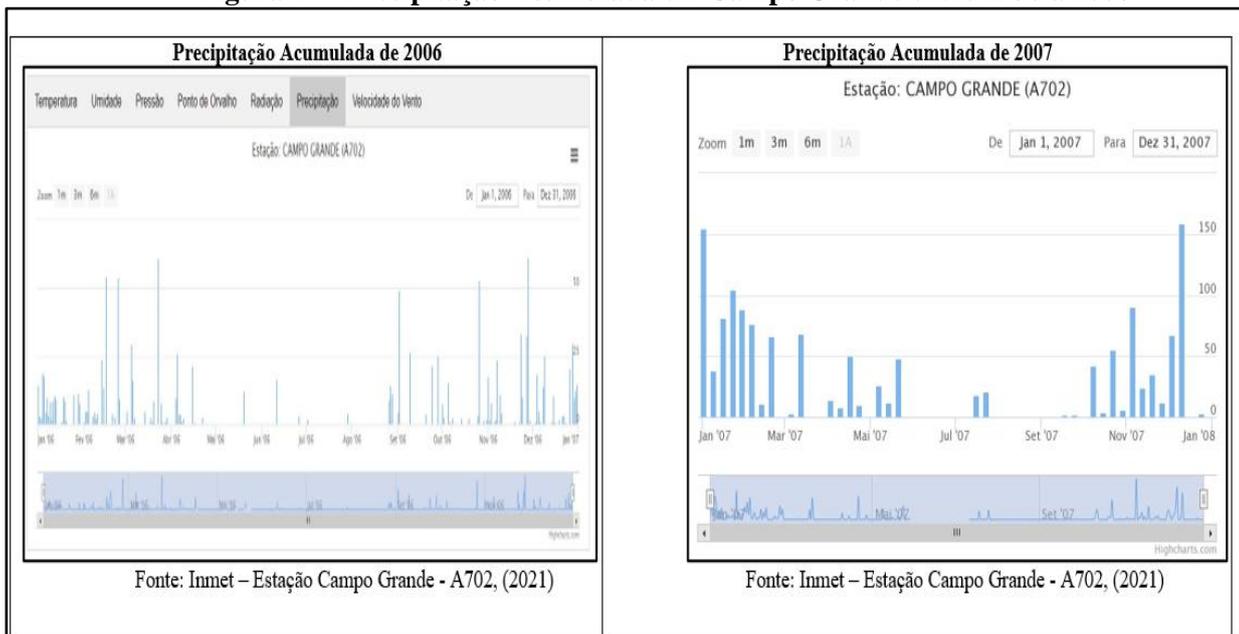
Fonte: Campo Grande (2017) – Climogramas elaborados pela Autora FÉLIX, R.A (2017)

Figura 23 - Precipitação Acumulada em Campo Grande entre 1930 e 1990 e 2005/2006³



Fonte: Inmet – Estação Campon Grande – A702 (2021)

Figura 44 - Precipitação Acumulada em Campo Grande entre 1930 a 2006

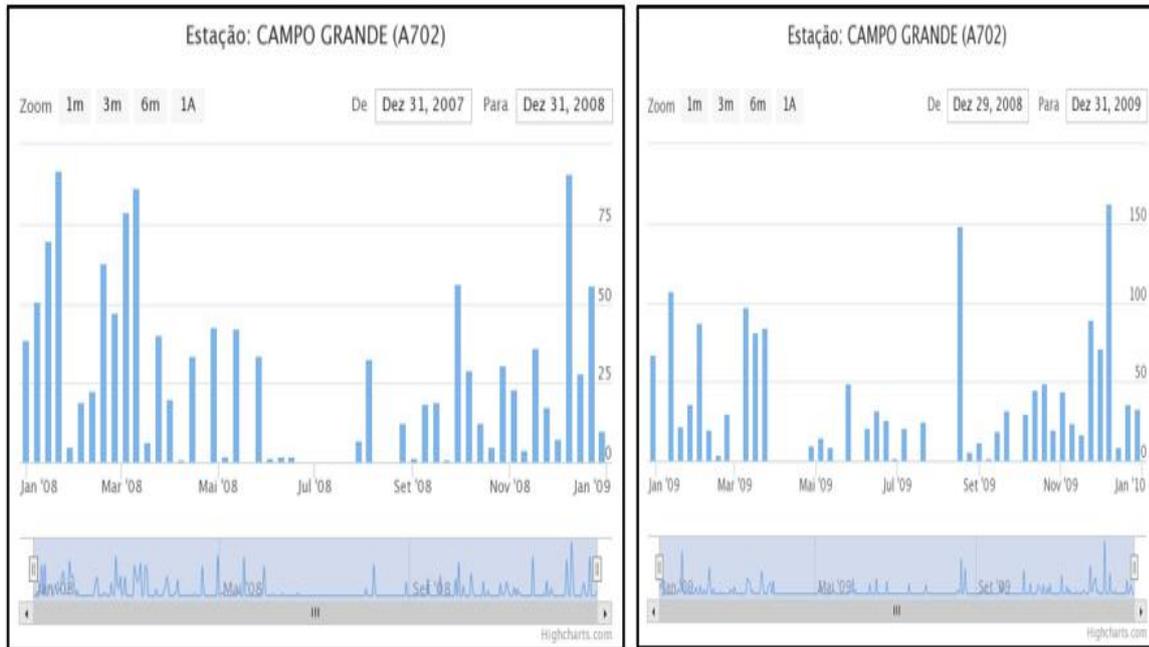


Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

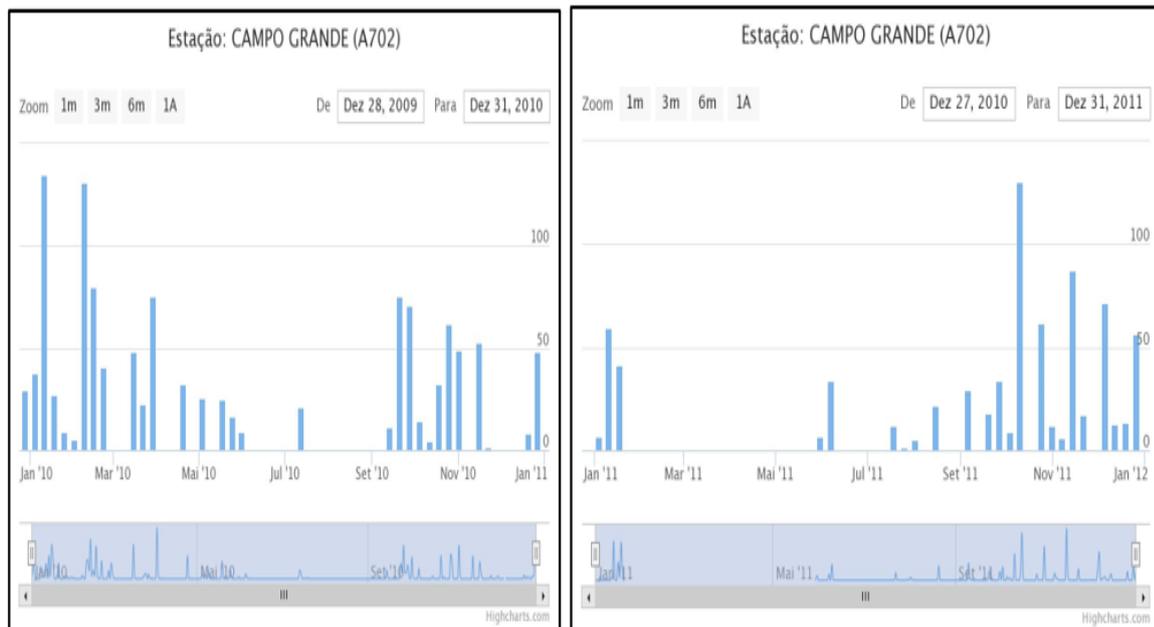
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

³ Dados obtidos apenas a partir de 2006 segundo site do Inmet (Instituto de Meteorologia). Acesso disponível em <https://tempo.inmet.gov.br/GraficosDiarios/A702>.

Figura 25 - Precipitação Acumulada em Campo Grande entre 2007 a 2008

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 26 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2009 e 2011

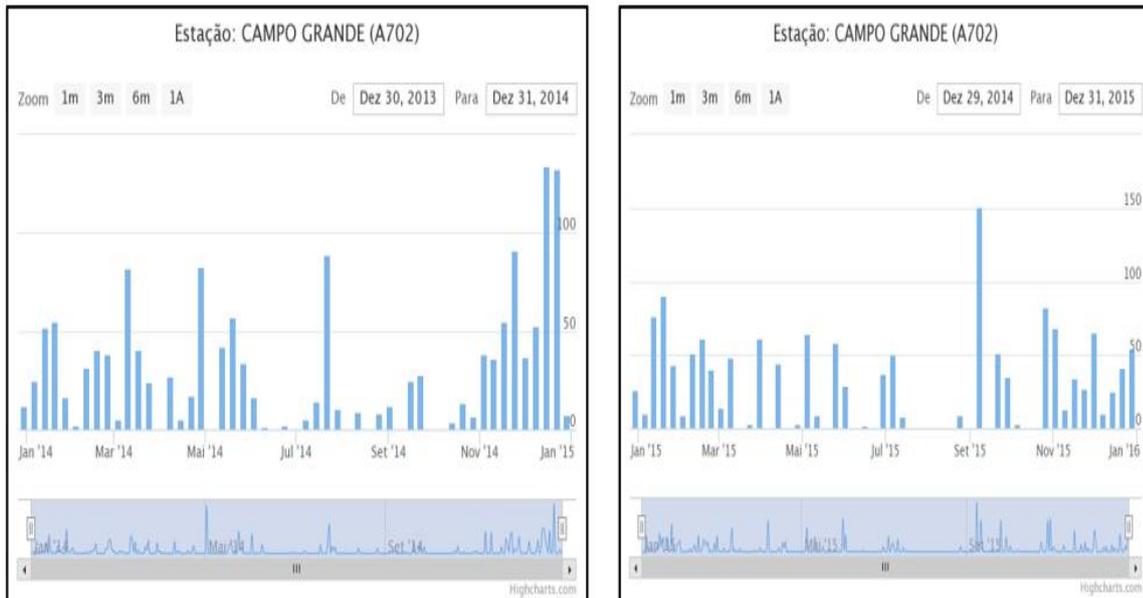
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 27 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2012 e 2013

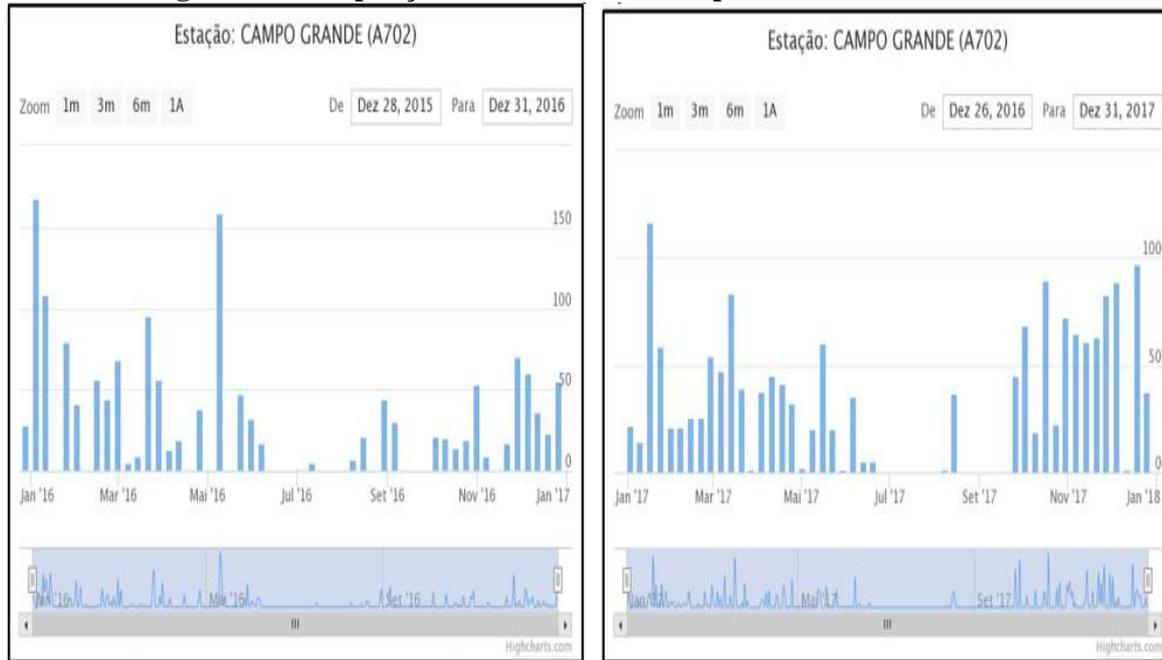


Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

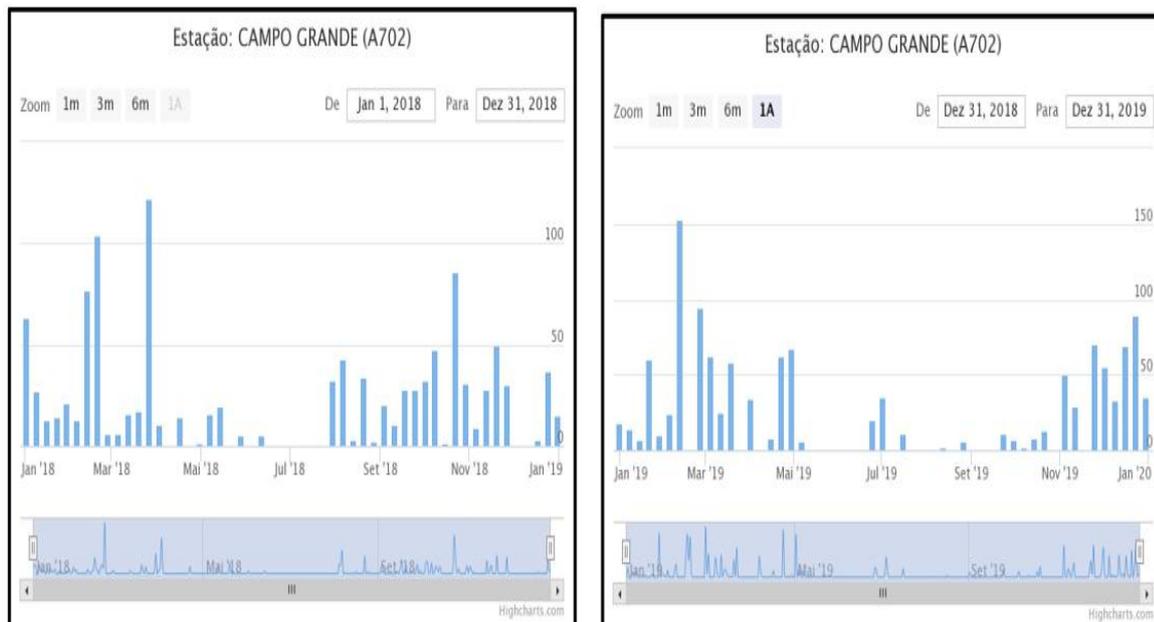
Figura 28 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2013 e 2015



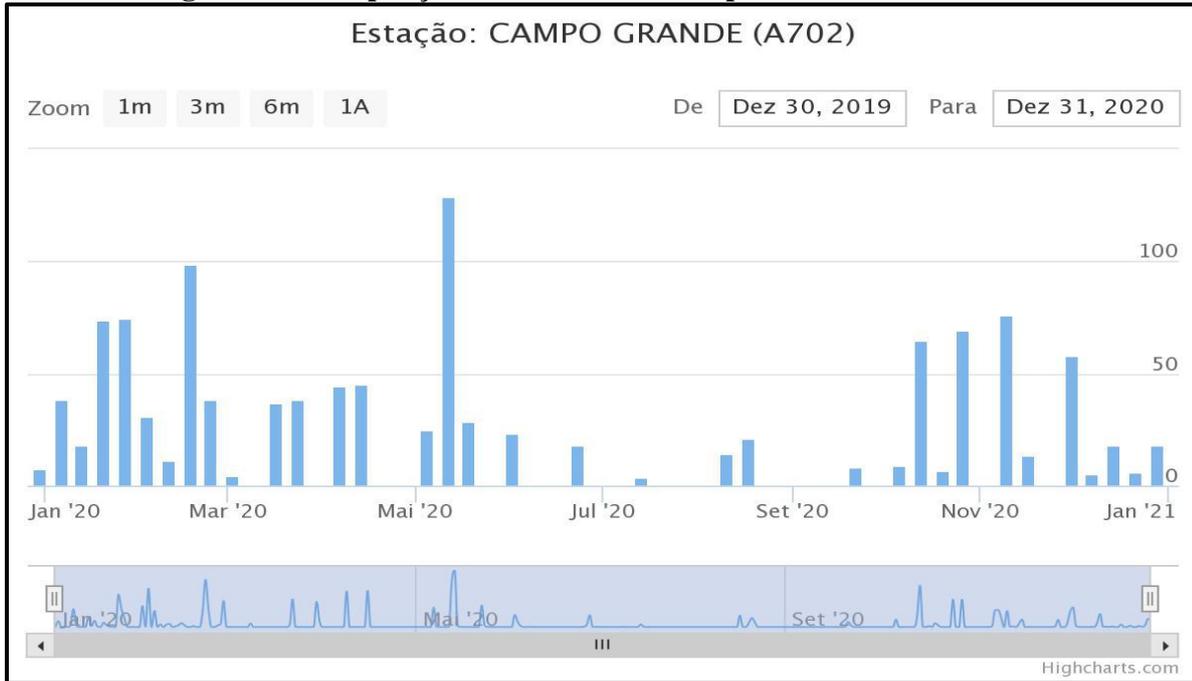
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 29- Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2015 a 2017

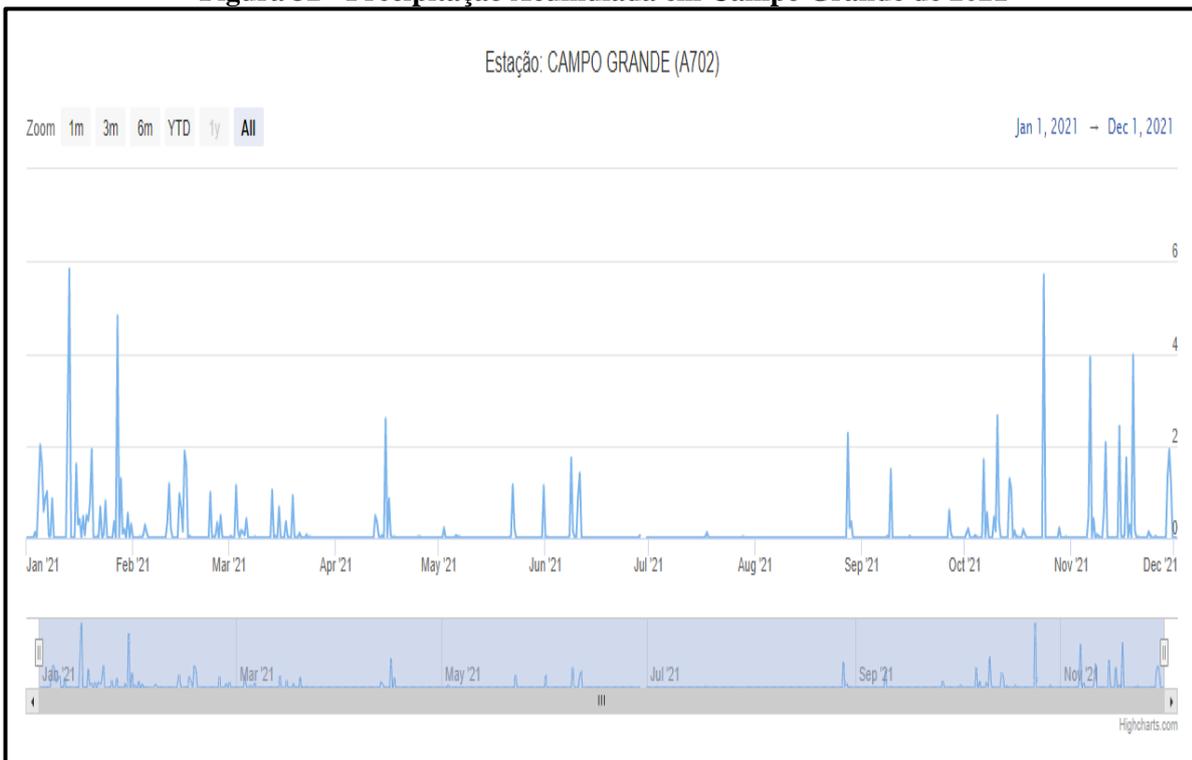
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 30 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2018 até 2019

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 31 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2019 a 2020

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 32 - Precipitação Acumulada em Campo Grande de 2021

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

5.1.2 Histórico das Variações de Temperatura de Campo Grande - MS Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

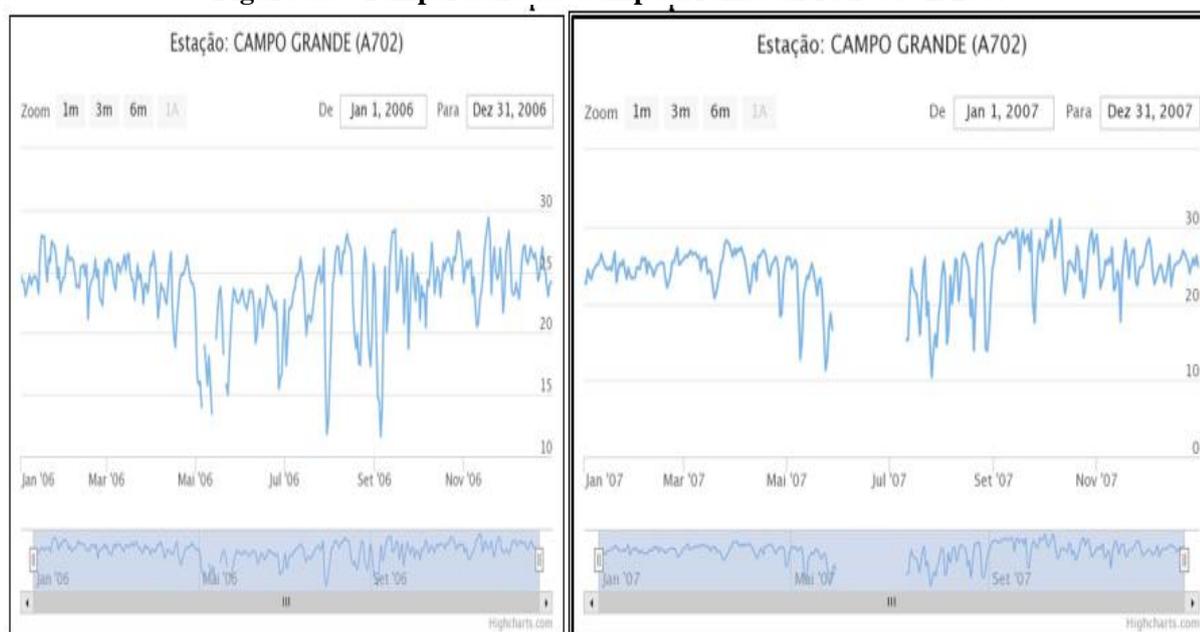
Da mesma forma que fora analisado o índice pluviométrico, percebeu-se a necessidade

de investigar as variações de temperatura no período compreendido na análise deste trabalho (2000 a 2021), porém de acordo com o banco de dados do Inmet, foi possível obter informações referente às temperaturas que ocorreram entre 2006⁴ e 2021.

Ao analisar as figuras 33 até a 40, que representam justamente as variações de temperatura em Campo Grande anualmente, identifica-se que os maiores casos de enchentes ocorrem justamente onde as temperaturas estavam elevadas (Primavera-Verão) onde a possibilidade de pancadas de chuvas e temporais são bem previsíveis.

Em alguns casos, enchentes surpreendem em meses atípicos quando massas de ar acabam chegando em Campo Grande e assolam toda a cidade com os sustos das enxurradas e enchentes. Através da análise prévia de todos os climogramas, percebeu-se que a maior incidência pluviométrica ocorre justamente nos meses de novembro, dezembro e janeiro.

Figura 33 - Temperatura de Campo Grande entre 2006⁵ E 2007

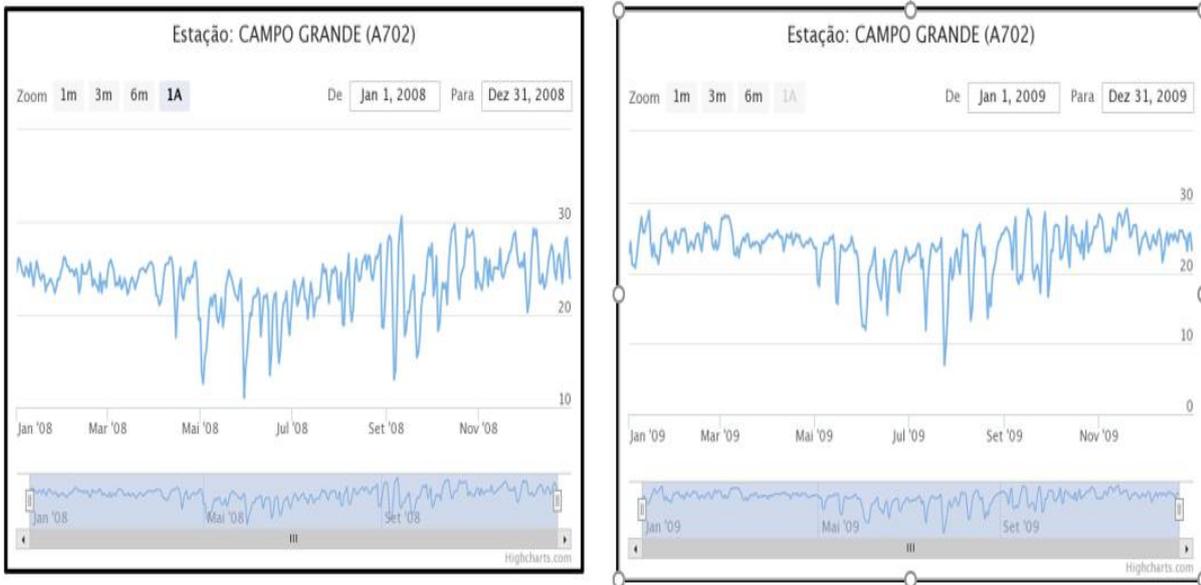


Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

⁴ Dados do Inmet apenas a partir de 2006.

⁵ Dados do Inmet apenas a partir de 2006.

Figura 34 - Temperatura de Campo Grande entre 2008 E 2009



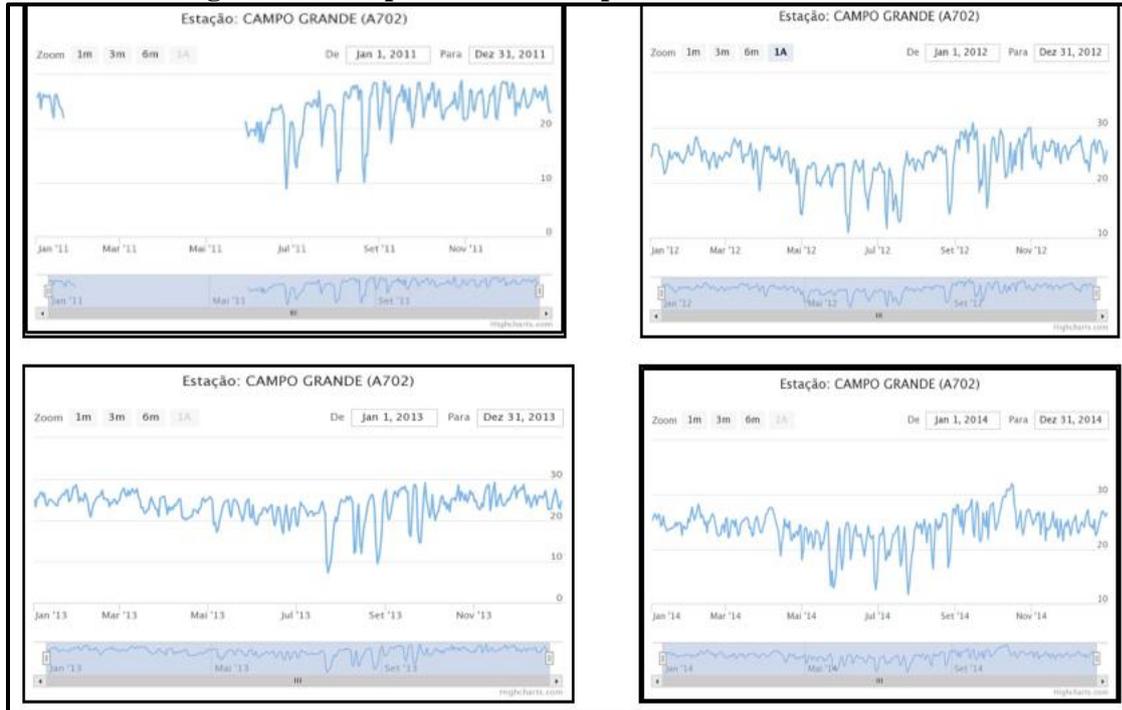
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 35 - Temperatura de Campo Grande em 2010



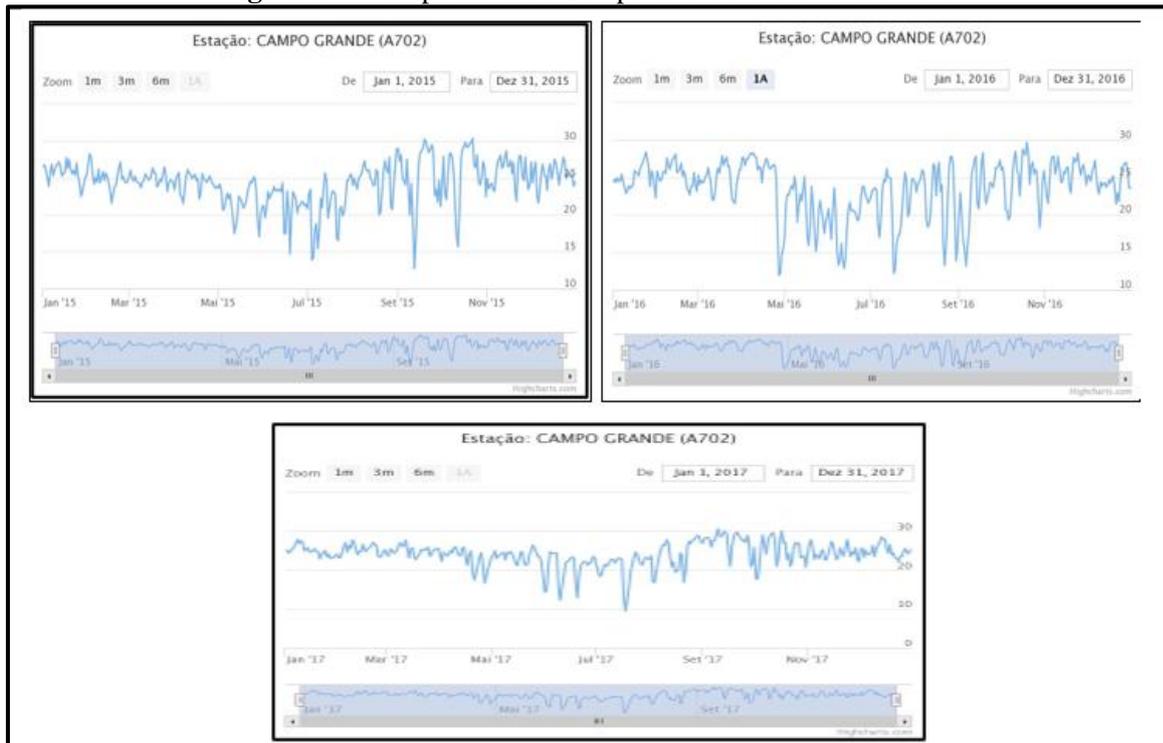
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 36 - Temperatura de Campo Grande entre 2011 e 2014

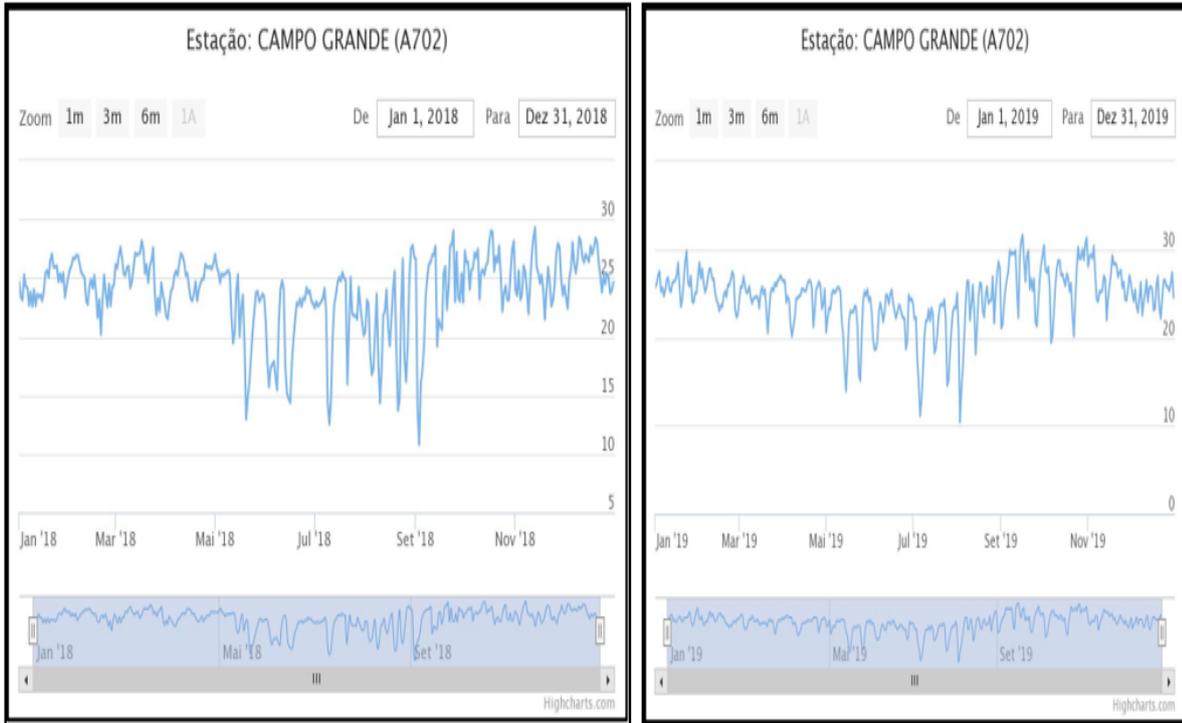


Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 37 - Temperatura de Campo Grande entre 2015 e 2017



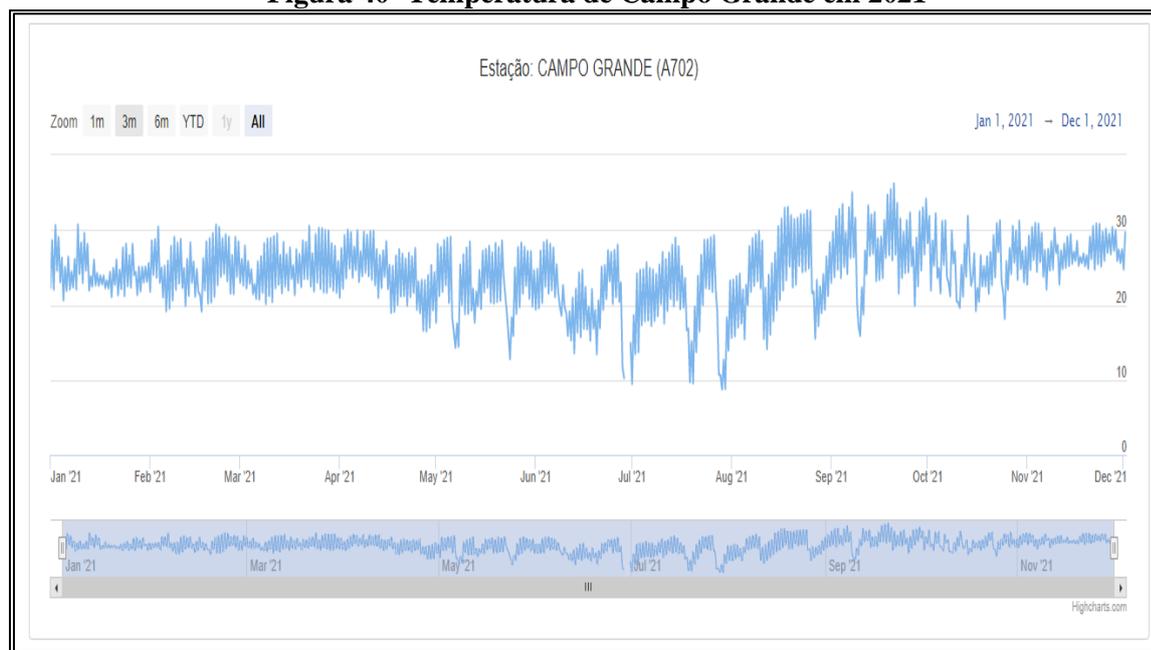
Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 38 - Temperatura de Campo Grande entre 2018 e 2019

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 39 - Temperatura de Campo Grande em 2020

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 40- Temperatura de Campo Grande em 2021

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Ao analisar os Climogramas, percebeu-se que Campo Grande é um Município que representa bem essa faixa de transição entre o Mesotérmico Úmido e o Tropical Úmido. Em 2011 percebe-se que foi o mês de março que apresentou elevado índice pluviométrico atingindo a marca de 571,8 mm. Já em 2013, a chuva se fez presente e constante em vários meses do ano, destacando também o mês de março como aquele que registrou um índice elevado de pluviosidade.

Em 2014 o mês que alcançou ápice pluviométrico foi dezembro atingindo um índice superior a 350 milímetros de chuva no mês. Já 2015 foi outro ano marcado por meses chuvosos, porém os meses de junho e agosto, não conseguiram atingir a marca de 50 milímetros de chuva, característica essa de inverno seco, enquanto os demais meses despontaram chegando à máxima acima de 250 mm no mês de janeiro.

Já o Climograma do ano de 2016 demonstra que janeiro mais uma vez atingiu marca superior aos 350 mm de chuva, caracterizando verão chuvoso, enquanto os meses de junho, julho, agosto e setembro não conseguiram atingir a marca de 50 milímetros novamente conforme o ano anterior.

Cabe ressaltar que registrar um alto índice de pluviosidade não significa necessariamente que tenham ocorrido enchentes nesse período. Março pode ter sido um mês com maior índice por ter chovido mais dias e não necessariamente ter chovido muito em um único dia ou em horas como são os casos noticiados nos jornais do Município, que sempre destacam os meses de dezembro e janeiro como caóticos, pois chove muito e em pouco

tempo, não necessariamente todos os dias.

Ao analisar os Climogramas percebe-se que Campo Grande possui altas temperaturas e pluviosidade bem presente durante vários meses do ano e que de acordo com o Perfil Socioeconômico do Município (2017), Campo Grande apresentou como ápice de pluviosidade os meses de março nos anos de 2011 e 2013 registrando respectivamente 571,8 e 376 milímetros de chuva.

No dia 03 de outubro de 2018, uma forte tempestade assolou algumas regiões específicas de Campo Grande, e uma delas, foi a Região Urbana da Bacia Hidrográfica do Segredo. A chuva veio acompanhada de rajadas de vento que segundo G1 (2018) ultrapassaram 60 quilômetros por hora.

De acordo com a meteorologia, a tempestade foi provocada por uma frente fria que chegou no sul do estado. A chuva ocorreu das 14h20 às 15h35 (de MS), e atingiu o volume de 35 milímetros. A precipitação veio acompanhada de rajadas de vento que passaram dos 60 km/h..

Segundo o meteorologista Natálio Abrahão Filho, nesta quarta-feira choveu mais de um quarto do volume total esperado para o mês de outubro, que é de 120 milímetros. Depois da pancada desta tarde, não estão previstas novas precipitações no restante do dia.

Em alguns minutos de chuva foi perceptível a devastação que as águas pluviais, associadas as fluviais causaram em postos específicos de Campo Grande.

A Figura 41 a seguir, demonstra exatamente o momento em que as águas do Córrego Segredo extravasaram seu leito e encheram os espaços ao redor, encobrendo carros, avenidas, terrenos e um comércio voltado justamente para venda de imóveis naquela região.

Figura 41 - Enchente Córrego Segredo na Rotatória da Rua Rachid Neder com a Avenida Presidente Ernesto Geisel em 03/10/2018



Fonte: Jornal Eletrônico G1, (2018)

As Figura 42 e 43, demonstram os prejuízos causados pela enchente depois que as

águas baixaram, e seguiram seu curso normal, nas imediações da Avenida Presidente Ernesto Geisel no encontro com a rotatória da Rua Rachid Neder.

Figura 42- O pós-Chuva na Rotatória sobre o canal do Córrego Segredo em 03/10/2018



Fonte: Autora, FÉLIX, R.A (2018)

A – A rotatória da Av. Pres. Ernesto Geisel e a lama após o escoamento da água. **B** – Vegetação arrastada com a força da água – Av. Pres. Ernesto Geisel com a rotatória à esquerda. **C** – Ponte sobre o Córrego Segredo (Av. Pres. Ernesto Geisel) demonstrando a sujeira do pós-Chuva. **D** – Asfalto danificado após a enchente na Av. Pres. Ernesto Geisel próximo à rotatória. **E** – Destruição após a chuva cessar na Av. Pres. Ernesto Geisel próximo à rotatória - Ao fundo, o Córrego já em nível mais baixo.

Figura 43 - O pós-Chuva na Rotatória sobre o canal do Córrego Segredo em 03/10/2018



Fonte: FÉLIX, R.A (2018)

A – A destruição após cessar a chuva. **B** – Área ainda coberta com água em frente ao Córrego Segredo com carros vulneráveis à água - Av. Pres. Ernesto Geisel próximo à Rotatória. **C** – A marca deixada pela enchente demonstrando a altura do nível de água em frente à rotatória.

Mesmo passando por obras de drenagem e manutenções das vias e córregos através de limpezas urbanas frequentes, os casos de enchentes continuaram assolando a Capital de Mato Grosso do Sul. Já em 26 de fevereiro de 2019, novamente houve mais um caso de enchente na capital, deixando rastros de sujeira e prejuízo para moradores, pedestres, comerciantes e para a Prefeitura que precisa usar novamente recursos financeiros para sanar com as problemáticas causadas pelas chuvas fortes e avassaladoras que arrastam tudo o que está pelo caminho, sendo árvores, carros, asfaltos e até mesmo pessoas.

Segundo G1 (2019),

Foram duas horas de chuva em Campo Grande, o suficiente para registrar vários pontos de alagamento pela cidade no final da manhã desta terça-feira (26). Avenidas movimentadas foram tomadas pela água, carros ficaram ilhados e córregos transbordaram. (G1, 2019).

Complementam que,

De acordo com o meteorologista Natálio Abrão, até às 12h desta terça, foram registrados 60,8 milímetros, em um período de chuva de 2h25. A previsão para o mês é de 171 milímetros. (G1, 2019).

E mais uma vez, a rotatória da Avenida Rachid Neder foi alvo de um caso de enchente, pois os paredões de concreto que “margeiam” o Córrego Segredo não foram suficientes para impedir que a água do córrego, associada com a água da chuva e de toda a água que é desembocada no córrego através da rede coletora de águas pluviais do entorno segurassem a força da natureza que precisava extravasar.

De acordo com entrevista ao G1, um representante do Corpo de Bombeiros, relatou que foram registrados pontos de alagamento em alguns cruzamentos da Avenida Presidente Ernesto Geisel, e que o principal foi na esquina com a avenida Rachid Neder.

Segundo Palheta (2020) existe atualmente em Campo Grande, aproximadamente 33 pontos críticos de alagamento e que precisam ser evitados em caso de fortes chuvas ou de chuvas moderadas porém constantes.

Palheta (2020) destaca ainda que segundo a “Defesa Civil Municipal, o número de pontos críticos de alagamento e inundações em Campo Grande cresceu 153% em três anos”.

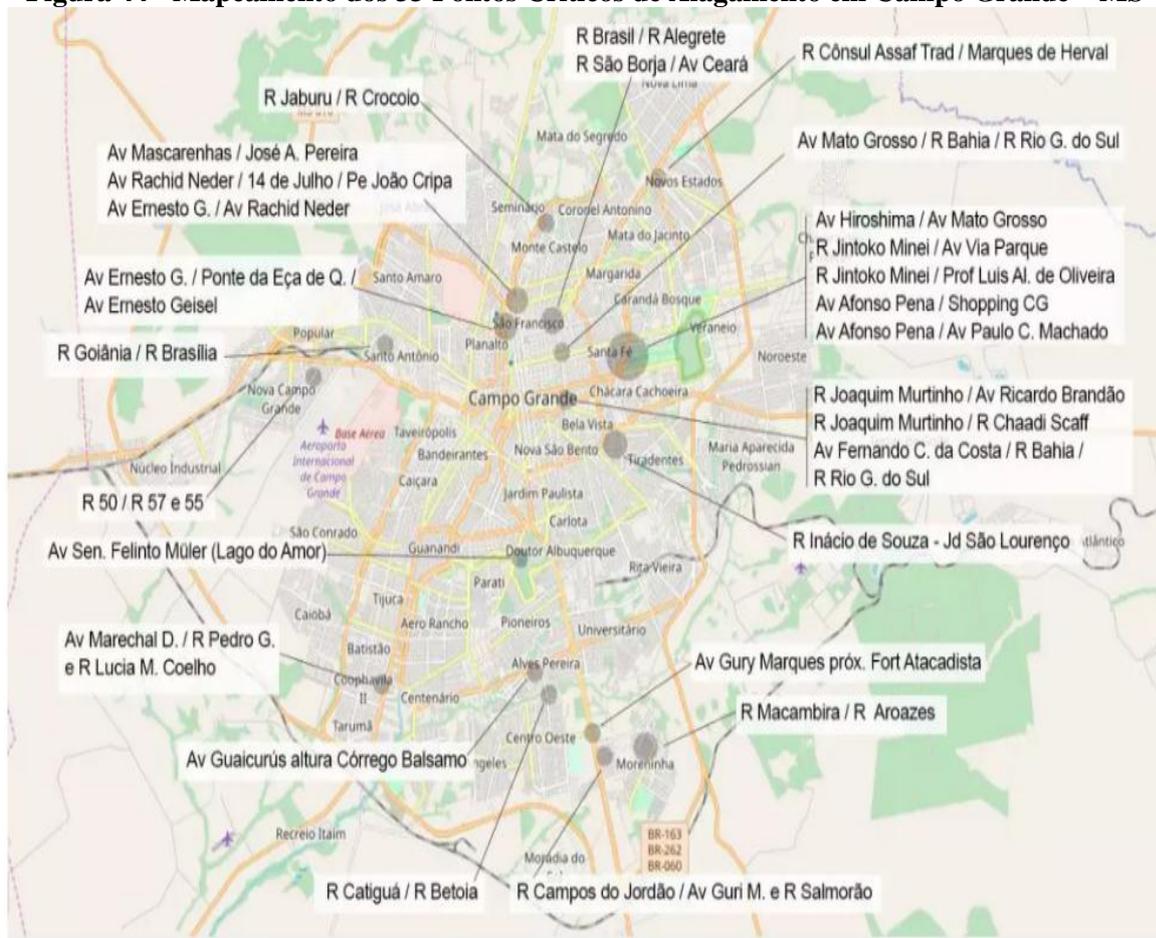
Apesar do aumento, os pontos mais críticos, segundo o coordenador municipal da Defesa Civil, coronel Armindo de Oliveira Franco, continuam

sendo a rotatória da Avenida Ernesto Geisel com a Avenida Rachid Neder, a região do Parque das Nações entre as Avenidas Afonso Pena, Dr. Paulo Machado, Mato Grosso e Nelly Martins e o ponto entre a Rua Joaquim Murtinho e a Avenida Ricardo Brandão. (PALHETA, 2020)

[...] "Estes são os principais pontos sujeitos a alagamento e inundações que acompanhamos a cada chuva. Não significa que sempre que chover vai alagar ou inundar, isso depende da intensidade e do tempo da chuva", diz Armindo Franco. (PALHETA, 2020).

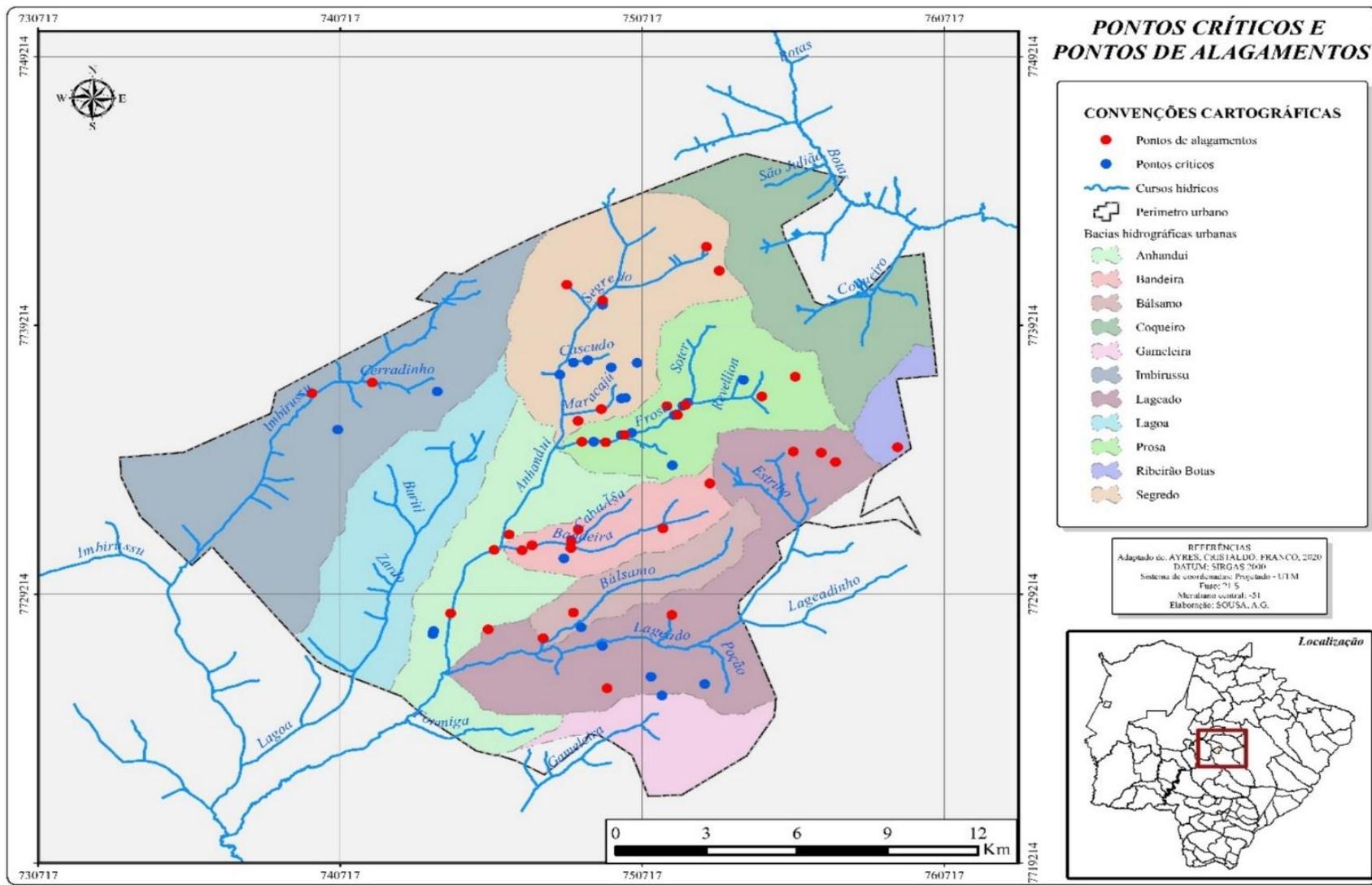
As figuras 44 até a 46 apresentadas a seguir destacam os pontos mais preocupantes da Capital.

Figura 44 - Mapeamento dos 33 Pontos Críticos de Alagamento em Campo Grande – MS



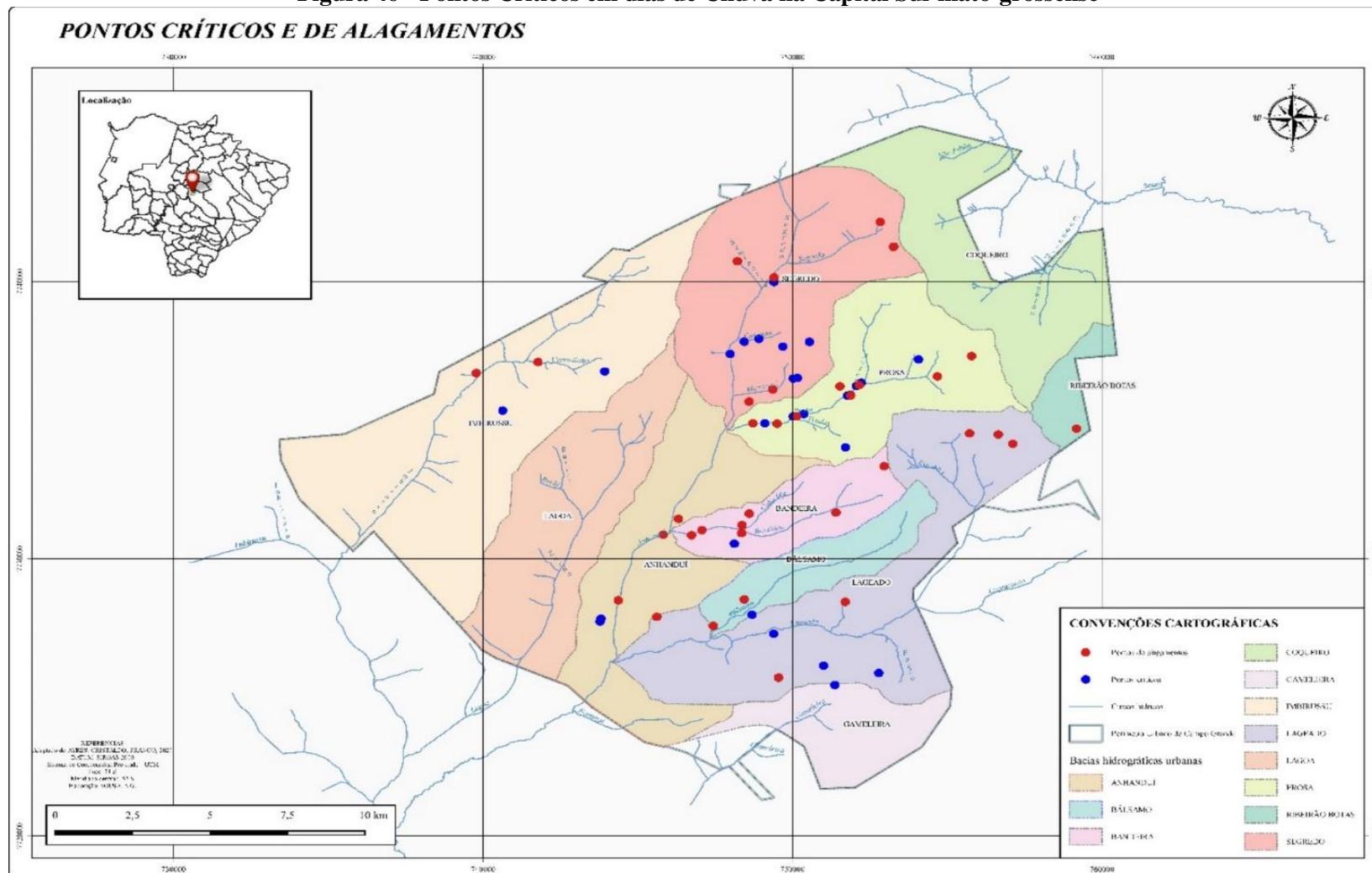
Fonte: Palheta (2020)

Figura 45 - Pontos Críticos em dias de Chuva na Capital Sul-mato-grossense



Fonte: Elaboração SOUZA, A. G (2021)

Figura 46 - Pontos Críticos em dias de Chuva na Capital Sul-mato-grossense



Ainda segundo Palheta (2020), o mesmo reafirma o que já fora abordado anteriormente neste artigo, destaca que as principais causas de alagamentos e inundações “são a defasagem do sistema de drenagem da Capital e o aumento da impermeabilização do solo após a pavimentação.

Declara que quando “a água corre em um chão sem revestimento ela leva um tempo X para ser absorvido” e que quando, esse “solo é impermeabilizado a absorção vai demorar um tempo até 3 vezes maior. Então qualquer volume de água causa um estrago muito grande”.

Palheta complementa ainda que a Prefeitura Municipal de Campo Grande vem realizando atividades preventivas com vistas a amenizar esses eventos hidrometeorológicos que tanto assolam a população de Campo Grande.

Reservou em sua abordagem que a Prefeitura tem mantido ações permanentes de manutenção e que em média “são limpas cinco mil bocas de lobo por mês pelas equipes de manutenção da drenagem”. Destacou também que está sendo programada a construção de “uma piscina, e das bacias de contenção do Córrego Segredo”, ou seja, medidas estão sendo adotadas, cabe a população contribuir fazendo a sua parte, evitando descartar seus objetos que não possuem mais serventia em locais apropriados e descartar o lixo pessoal no seu respectivo local, pois existem inúmeras lixeiras disponibilizadas por toda a Capital e que continuam sendo ignoradas pela população.

5.2 Um Recorte das Principais Ocorrências de Enchentes e Alagamentos na Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo

Durante os meses de análise da Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo, conseguiram-se algumas imagens que materializam e contextualizam o objeto de estudo dessa dissertação.

Reuniram-se fotografias pessoais e também imagens obtidas da internet através dos sites jornalísticos que sempre estão presentes quando ocorrem os casos de enchentes e alagamentos.

A seguir serão disponibilizadas algumas figuras que representam a proporção da problemática que a sociedade enfrenta ano após ano, mesmo existindo obras de melhorias e de infraestrutura.

Em entrevista ao site de notícias Midiamax (www.midiamax.com.br) no dia 19 de janeiro de 2011, o então Secretário de Obras da Prefeitura de Campo Grande, João Antônio de Marco destacou um balanço realizado após dias chuvosos na capital.

Afirmou que Campo Grande além de sofrer com o aumento da intensidade das chuvas vêm sofrendo também com o aumento nas frequências em que essas chuvas estão surgindo. Ressaltou na época que os picos de chuva que ocorriam normalmente de 10 em 10 anos, estariam ocorrendo de dois em dois anos ou de três em três anos. E que o Município havia criado um programa de contenção de enchentes que já tinha sido aprovado ‘tecnicamente’ em Brasília e que essa ideia provavelmente sanaria toda a problemática.

No ano seguinte, no dia 26 de janeiro de 2012, um vídeo disponibilizado no YouTube, mostra a velocidade e a força das águas do Córrego Segredo em mais um dia de chuva em Campo Grande. Percebeu-se que não havia no momento da filmagem chuva forte, porém o Córrego Segredo estava com um volume de água muito grande devido sua cabeceira estar cheia e acabar impulsionando todo esse volume de água em direção ao seu exutório que vai em direção sul/sudoeste (YOUTUBE, 2012).

Em 13 de dezembro 2014, conforme reportagem do Jornal Eletrônico Campo Grande News (www.campograndenews.com.br), Campo Grande registrou grande precipitação pluviométrica atingindo a média mensal de 359,40 milímetros.

Essa reportagem destacou os estragos que a forte chuva acarretou à rotatória da Rua Rachid Neder, um dos pontos mais críticos de enchentes e alagamentos da Bacia analisada.

Divulgaram que o trecho da rotatória ficou completamente alagado e que o temporal de aproximadamente três horas deixou visível um rastro de destruição feito pela enxurrada. Enfatizaram também que é comum motoristas ficarem em risco toda vez que chove forte na Capital devido o risco de os carros serem levados pela correnteza.

Dias depois, em 20 de dezembro de 2014, o Córrego Segredo transbordou mais uma vez causando transtornos à população. Dessa vez foi o Jornal Eletrônico Correio do Estado (www.correiodoestado.com.br) que destacou a notícia. Relataram que os setenta milímetros de chuva registrados causaram grande transtorno à população.

Nessa mesma reportagem, o então chefe da Defesa Civil, Hélio Daher declarou em entrevista, que o volume dessa chuva foi exatamente 1/3 do que era esperado para todo mês de dezembro (2014) e que ela teria sido tão intensa e volumosa que assolou lugares que não sofriam com enchentes há mais de oito anos.

Houve destaque também para o que seria um dos fatores condicionantes para essa enchente, o descarte irregular de lixo pelas ruas de Campo Grande. Esses lixos são carregados pela chuva e ficam depositados nas grades dos bueiros, dificultando o escoamento da água pluvial para o destino correto. Sendo assim, sem ter para onde escoar, a água pluvial se acumula facilitando o aumento do nível de água nas ruas que vão de encontro ao Córrego.

A Figura 47 a seguir comparada ao climograma (Figura 48) consegue exemplificar um pouco o porquê do caos que ocorreu em 2014 no Córrego Segredo nas imediações da Avenida Presidente Ernesto Geisel em 2014.

Figura 47 - Área Coberta pela Água do Córrego Segredo na Avenida Presidente Ernesto Geisel em 2014



Fonte: Site Liberdade! (2014)

Figura 48 - Temperatura de Campo Grande em 2014



Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Ao compararmos as duas imagens, percebe-se que no mês de dezembro onde ocorreu a enchente, que a temperatura estava entre os 20°C e os 30°C, sendo assim, a temperatura estava condizente com o clima de Campo Grande – MS e que ocorreu uma chuva atípica que assolou a região da Bacia Hidrográfica do Segredo. Ou seja, não precisa estar um calor extremo para que uma chuva isolada ocorra e cause tantos transtornos.

De acordo com o Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (CEMTEC, 2014), houve em apenas 40 minutos um volume de chuva de 30 milímetros. Ou seja, choveu em 40 minutos mais do que o índice pluviométrico registrado nos meses de agosto e outubro desse mesmo ano.

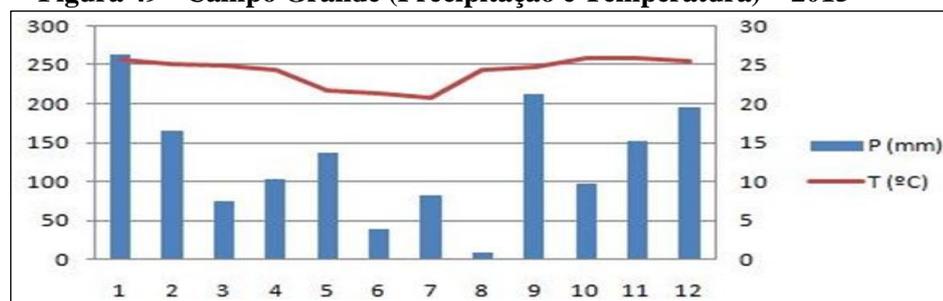
Um ano depois, em dezembro de 2015, ocorreu novamente enchente nesta região e segundo o CEMTEC-MS, houve no mês de dezembro 195 milímetros de chuva.

Ao analisarmos o Climograma apresentado na Figura 49 percebe-se que dezembro não foi o mês com o maior índice pluviométrico, porém foi o mês em que houve o fenômeno da enchente. Janeiro de 2015 registrou índice superior a 250 milímetros e não houve relato de enchente na rotatória.

Esse comparativo reforça a ideia de que uma enchente pode ocorrer devido às pancadas de chuvas rápidas ou chuvas fracas, porém constantes.

Ao falarmos do ano de 2015, também registra-se eventos de enchentes e alagamentos e o climograma a seguir demonstra muito bem o porquê de ter acontecido enchente em janeiro.

Figura 49 - Campo Grande (Precipitação e Temperatura) – 2015



Fonte: Campo Grande (2017)

Ao analisar o climograma de 2015 identifica-se elevadas temperaturas durante todo o ano, com exceção de agosto que não registrou nem 50 milímetros de chuva. Sendo assim, os fenômenos de enchente e alagamentos ocorreram porque Campo Grande registrou altas temperaturas durante o ano todo, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro, maio, setembro, outubro, novembro e dezembro. Porém, foi janeiro o mês mais chuvoso, porém segundo as análises feitas, registrou-se enchente em dezembro, o que confirma que ter chuva constante ou forte não forma necessariamente os eventos aqui analisados, mas as vezes uma simples pancada de chuva pode causar uma enchente voraz que destrói tudo o que está em seu caminho.

No dia 15 de dezembro de 2015, Farinha (2015) informou ao Site de Notícias O Liberdade (www.oliberdade.com.br), que passado o susto e após o nível da água baixar, a Prefeitura Municipal de Campo Grande começou a implantar placas de contenção no Córrego Segredo com o objetivo de inibir novas enchentes. Estabeleceram como etapas da implantação: a limpeza da área com escavadeira hidráulica, a utilização de um guindaste para

erguer a placa de contenção que estava caída no leito do córrego e por fim, a pregação da placa na lateral.

Nesta mesma reportagem, o então secretário de obras Amilton de Oliveira declarou que se essa ação não surtisse efeito que seria necessário fazer um gabião o que custaria uma despesa muito maior ao Município haja vista que já havia sido gasto mais de R\$ 200 mil reais em obras.

No dia 25 de dezembro de 2015, o Site de Notícias Midiamax (www.midiamax.com.br) divulgou um vídeo compartilhado por um morador do condomínio que fica entre a rotatória da Rua Rachid Neder e a Avenida Presidente Ernesto Geisel, vias que recebem os veículos oriundos da Rua Treze de Maio e Rua Quatorze de Julho.

As Figuras 50 e 51 foram extraídas desse vídeo, e percebe-se que a água da chuva vai de encontro com o Córrego Segredo com tanta velocidade que acaba acarretando o transbordamento do Córrego.

Figura 50 - Rua Rachid Neder com a Rua Treze de Maio e Rua 14 de Julho



Fonte: MIDIAMAX (2015) e Imagem Adaptada por FÉLIX, R.A (Google Maps)

Figura 51 - Rua Rachid Neder com a Avenida Presidente Ernesto Geisel



Fonte: MIDIAMAX (2015)

A rotatória não era mais visível, não se identificava onde começava o córrego e onde terminava o asfalto.

Nessa mesma data, PERES et al. (2015), destacaram no Jornal Eletrônico Campo Grande News que “O córrego Segredo voltou a transbordar e alagar a Avenida Rachid Neder na rotatória com a Avenida Ernesto Geisel, em Campo Grande.

Não foi somente a rotatória que ficou alagada, regiões próximas foram atingidas como pode-se identificar na Figura 52 a seguir e de acordo com a matéria jornalística publicada pelo site de notícias Campo Grande News. A Figura xxx a seguir retrata a solução encontrada por um morador após tantas enchentes em sua residência, porém nesta data, nem a barreira de contenção feita na porta de casa obteve êxito.

Figura 52 - Morador mostrando a barreira que construiu em sua porta para que não sofresse mais com as enchentes oriundas do Córrego Segredo.



Antonieli fez uma mureta na porta de casa para evitar alagamentos, mas ontem, a chuva foi mais forte. (Foto: Fernando Antunes)

Fonte: Peres e Maldonado (2015) – Publicado em /www.campograndenews.com.br

Peres e Maldonado (2015) destacam na reportagem que:

[...] A noite de Natal não saiu bem como o planejado para os moradores da rua dos ferroviários, em Campo Grande. O córrego Segredo transbordou devido as fortes chuvas de ontem a tarde, alagando várias residências. No fim das contas, a noite foi de limpeza para tirar a água e sujeira.

[...] O advogado Munir Sayegh, 52, mora há cinco anos na rua dos Ferroviários, e ressaltou que o buraco no asfalto está aberto há tempo. “O problema é o IPTU que a gente paga aqui para acontecer isso. A pessoa ter que passar o Natal tirando barro de casa, hoje todos os moradores estavam contabilizando os prejuízos e se reunir para ir até a prefeitura reclamar da situação”, disse.

[...] O cuidador de idosos Antoniel Jesus Casal, 29, é um dos que passou a noite tendo que limpar a casa. Ele estava trabalhando ontem, quando ficou sabendo que a água estava entrando em sua casa. Na porta de sua casa tem uma mureta de 40 centímetros, justamente para evitar que a água das chuvas entre na casa.

[...] "A mureta era mais alta, mas baixamos por que era um transtorno pra entrar na casa. Mas agora vou ter que subir de novo, por que não está

resolvendo. Nosso Natal foi limpando barro, com ajuda dos vizinhos, pq além da enchente, esses canos romperam e virou um chafariz", conta ele que mora em frente ao buraco aberto na rua.

[...] A costureira Neusa Beraldo, 52, também mora na rua dos ferroviários e sua casa é mais baixa que o asfalto. O resultado foi um metro de água dentro de sua casa, mesmo com mureta na porta.

[...] Neusa mora no local há cinco anos e afirma que o problema é que o córrego não dá vazão ao acúmulo de chuva. Sobre a cratera ela acredita que tenha se formado devido ao aumento do fluxo de carros e até caminhão no local. (PERES; MALDONADO, 2015)

A Figura 53 ilustra a força das águas do Córrego Segredo. Como se pode observar as águas do Córrego Segredo ganha força e velocidade devido seu leito ser retilíneo e balizado por concreto, sendo assim suas águas associadas à água da chuva acarreta aumento na vazão que excede os limites de concreto das margens, atingindo a Avenida Presidente Ernesto Geisel, encobrendo a rotatória.

Figura 53 - Águas do Córrego Segredo - O Início das Enchentes e Alagamentos



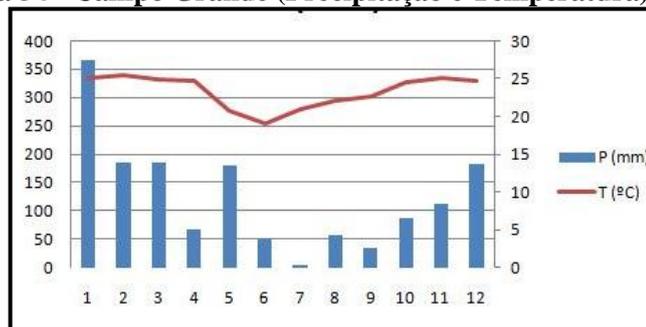
Fonte: Jornal Eletrônico Campo Grande News (2015)

Em 13 de janeiro de 2016 novamente Campo Grande é assolado pelo excesso de chuva e Faustino (2016) destaca no Jornal Eletrônico Campo Grande News que

A Defesa Civil alerta que o ponto mais crítico, atualmente, é ao longo da Avenida Ernesto Geisel. Principalmente no cruzamento com as avenidas Mascarenhas de Moraes, Rachid Neder e Euler de Azevedo, além da região entre a Vila dos Ferroviários e o Horto Florestal. (FAUSTINO, 2016).

Meses depois, no dia 08 de dezembro de 2016 o Jornal Eletrônico Campo Grande News noticiou novamente que a Avenida Presidente Ernesto Geisel havia sido inundada pelas águas do Córrego Segredo na direção da rotatória da Rua Rachid Neder.

A Defesa Civil de Campo Grande divulgou que em uma hora e trinta minutos choveu 84 milímetros em toda a Capital, índice esse que superou a pluviosidade registrada nos meses de abril, junho, julho, agosto e setembro como pode ser confirmado no Figura 54.

Figura 54 - Campo Grande (Precipitação e Temperatura) – 2016

Fonte: Campo Grande (2017)

A Figura 55 destaca a entrada de um condomínio localizado na rotatória da Avenida Presidente Ernesto Geisel com a Rua Rachid Neder totalmente alagada no dia 13 de janeiro de 2016.

Figura 55 - Entrada do Condomínio Residencial próximo à Rotatória da Rua Rachid Neder

Fonte: Rodrigues (2016)

Ao analisarmos climograma de 2016 percebe-se elevadas temperaturas durante todo o ano de 2016, porém no que se refere à precipitação identifica-se que no dia 08 de dezembro de 2016 o índice pluviométrico ficou abaixo de 200mm, enquanto no mês de janeiro, mês que também ocorreu enchente a precipitação pluviométrica foi elevada superando a marca de 350mm de chuva, ou seja, nem sempre muita chuva ou pouca chuva irão determinar as enchentes. Por isso deve-se levar em consideração as ações antrópicas ocorridas nesses períodos como, por exemplo, o descarte irregular de resíduos sólidos e a sujeira encontrada nos bueiros do entorno.

As inundações, enchentes, enxurradas e os alagamentos ocorrem por diversos motivos e estão relacionados à falta de escoamento nas áreas asfaltadas, canalização, poluição dos córregos, fatores climáticos e principalmente devido às obras realizadas inadequadamente.

No dia 13 de dezembro de 2016 novamente o Jornal Eletrônico Campo Grande News destacou os estragos gerados pela forte chuva. Rodrigues (2016) esclarece que:

[...] Pela segunda vez em menos de uma semana, trechos da Ernesto Geisel com as Avenidas Rachid Neder e Euler de Azevedo ficaram completamente alagadas pela água da chuva. (...) Parte do asfalto da rotatória da Rachid Neder foi levado pela chuva. Algumas placas arrancadas ficaram no meio da avenida, outras foram parar nas extremidades e algumas caíram dentro do córrego Segredo, carregadas pela enxurrada. Lama e galhos de árvores também estão espalhados pelo local, o que deixa o trânsito complicado.

Como destacado na reportagem por Rodrigues (2016), foram dois eventos em apenas uma semana. Ou seja, quando o córrego começava a retomar sua mansidão natural, ocorria outra chuva que mexia com toda sua dinâmica e provocava outra enchente devastadora como pode ser confirmado nas Figuras 56 e 57.

Figura 56 – Asfalto Danificado após a Chuva - Rotatória Rua Rachid Neder



Fonte: Rodrigues (2016)

Figura 57 – Ponte sobre o Córrego Danificada após a Chuva (Rotatória Rua Rachid Neder)



Fonte: Rodrigues (2016)

As Figuras 56 e 57 retratam os estragos ocasionados pela enchente ocorrida na rotatória. Percebe-se que a força das águas do Córrego Segredo é tão grande que destrói tudo o que está no caminho, podendo ser asfalto, árvores, carros, placas de concreto, etc.

Segundo Souza (2018):

Apesar dos esforços do poder público, cada chuva forte que atinge Campo Grande produz cenas de cinema. [...] Dos diversos pontos de alagamento e enchentes, existem regiões críticas conhecidas das autoridades, e principalmente da população. Entre elas estão a região da Rachid Neder; avenida Costa e Silva (frente a UFMS) e Avenida da Alto da Serra, nas moreninhas. [...] Em 2017, duas chuvas fortes trouxeram pânico aos moradores. (SOUZA, 2018).

[...]Na região norte, o problema fica por conta da Avenida Rachid Neder, especificamente no bairro São Francisco. O Córrego Segredo transbordou seguidas vezes no ano passado, e conseqüentemente a água arrasta veículos como se fossem de papel. (SOUZA, 2018).

Souza (2018) finaliza explicando que:

De acordo com a prefeitura da Capital, o Córrego Segredo passou por dragagem de suas represas, com retirada de 30 mil metros de cúbicos de material. Isso deverá ajudar a regular o fluxo das águas, principalmente no local onde o Córrego Cascudo (bairro São Francisco) desemboca no Segredo. (SOUZA, 2018).

O ano de 2018 não foi diferente nas recorrências de enchentes. Destaca-se em especial a ocorrida no dia 03 de Outubro, onde um grande temporal assolou Campo Grande e mais uma vez destruiu, alagou e causou prejuízos a quem transitava pela Avenida Presidente Ernesto Geisel que margeia o Córrego Segredo, que não suportando a quantidade de chuva e todo o volume de água que desemboca nele dos rios canalizados além das galerias de águas pluviais, acabou subindo de nível acarretando assim uma enchente de grandes proporções e prejuízos materiais às pessoas e à Prefeitura Municipal.

As Figuras 58, 59 e 60 a seguir, demonstra um pouco desse impacto.

Figura 58 - Enchente Córrego Segredo de 03/10/2018



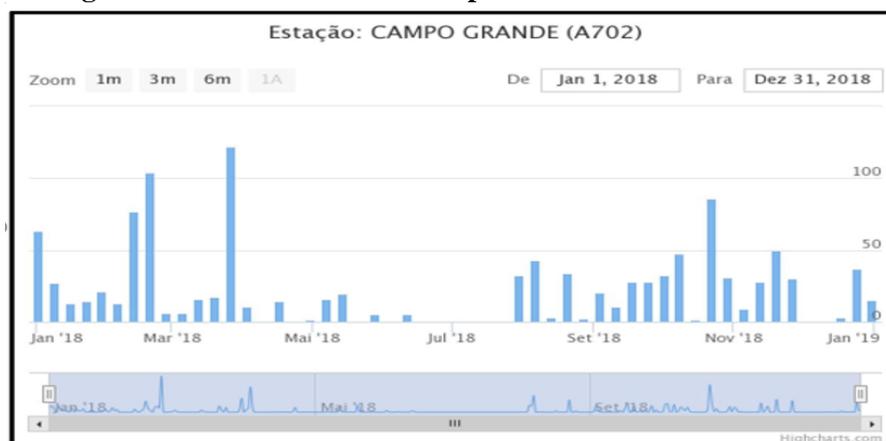
Fonte: FÉLIX, R.A (2018)

Figura 59 - Temperatura de Campo Grande -MS no ano de 2018



Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 60 - Pluviosidade de Campo Grande -MS no ano de 2018



Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Percebe-se ao comparar as três imagens que houve o transbordamento do córrego, que neste período ocorreram elevadas temperaturas, porém o mês de outubro não foi o que registrou maior pluviosidade, mas sim o mês de abril.

A recorrência aconteceu em 2019 mesmo Campo Grande tendo passado por obras de infraestruturas, as enchentes continuaram a acontecer. Segundo Gaigher (2019),

[...] Em 26 de fevereiro de 2019, mais uma chuva e a cidade ficou alagada. Foram duas horas de chuva em Campo Grande, o suficiente para registrar vários pontos de alagamento pela cidade no final da manhã de terça-feira (26). Avenidas movimentadas foram tomadas pela água, carros ficaram ilhados e córregos transbordaram. (GAIGHER, 2019).

[...] De acordo com o Portal da Transparência da Controladoria-Geral da União (CGU), 10 anos, Campo Grande recebeu do Governo Federal mais de 81 milhões de reais para infraestrutura e drenagem, e ainda tem inundações nos mesmos pontos. O diretor de Planejamento Ambiental de Campo Grande, Rodrigo Giansanti, admite que no passado, o plano de drenagem não caminhou ao lado do crescimento da cidade. Hoje, a política de construção deve mudar. (GAIGHER, 2019).

[...]O secretário municipal de infraestrutura, Rudi Fiorese, disse que já definiu o que precisa ser feito na região do córrego Segredo e do Sóter. Até lá, o que a população teme, é ver e viver novamente as cenas de inundação e prejuízo. (GAIGHER, 2019).

As figuras 61 e 62 a seguir destacam a temperatura e a pluviosidade de 2019 e ao observarmos atentamente ambos climogramas com ênfase no mês de fevereiro, mês onde quase ocorreu a tragédia, percebemos que as temperaturas foram elevadas, porém a pluviosidade não foi alarmante pois não chegou a 50 mm de chuva.

Figura 61 - Temperatura de Campo Grande - MS em 2019



Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 62 - Pluviosidade de Campo Grande - MS em 2019



Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

A Figura 63 capturada por Rocha e Costa (2019) retrata a bravura de policiais militares que conseguiram resgatar uma mulher e seu filho que estavam vulneráveis em meio à enchente ocorrida em 26 de Fevereiro de 2019.

Figura 63 - Policiais Resgatam Vítimas que estavam sendo arrastadas para dentro do Córrego Segredo em Campo Grande – MS em 2019



Fonte: ROCHA; COSTA (2019)

Em entrevista ao Jornal Eletrônico Campo Grande News, os policiais que ajudaram essa família e foram homenageados afirmaram que se não tivessem agido da forma eficiente e rápida, como fizeram, o desfecho dessa história seria trágica.

Segundo Zurutuza, Cruz e Rocha (2019), o sargento Ronei Marques explica sobre as condições de salvamento das vítimas que estavam dentro do veículo. Enfatiza que “Se andasse mais 15 metros, iria direto para o leito do rio e com certeza seria fatal para aquela família”.

Tinha-se a informação de que “o Corpo de Bombeiros já havia sido acionado, mas por causa do caos instalado durante o temporal tinha dificuldade para chegar ao ponto de alagamento”. Sendo assim a equipe de policiais militares optou por se arriscar em meio à enxurrada, mesmo sem a estrutura adequada, pois a “maior preocupação era justamente em salvar aquela família”. (ZURUTUZA; CRUZ; ROCHA, 2019).

A figura 63 ela retrata enorme espanto e medo, pois naquele momento, não se tratavam apenas de galhos sendo arrastados, resíduos sólidos ou asfaltos sendo arrancados do chão. Mas sim, percebe-se o risco iminente à vida de uma mulher que trafegava pelo local com seu filho e foi arrastada pelas fortes águas do Córrego Segredo.

É importante ressaltar que as ações da Polícia Militar no momento crítico, foram importantes para resgate e salvamento das vidas ali em risco. Apesar dos traumas sofridos pelas vítimas, o salvamento fez com que pudessem continuar suas rotinas e seguir em frente.

Em 2020 e 2021, outros casos de enchentes intensas e devastadoras foram registradas na Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo, como pode ser constatado nas Figuras 64, 65 e 66 a seguir.

Figura 64 - Enchente Córrego Segredo em 2020



Fonte: Autora, FÉLIX, R.A. (2020)

Figura 65 - Chuva registrada em Campo Grande - MS no dia 27/01/2021



Fonte: FÉLIX, R.A (2021)

Figura 66- Chuva registrada em Campo Grande - MS no dia 27/01/2021



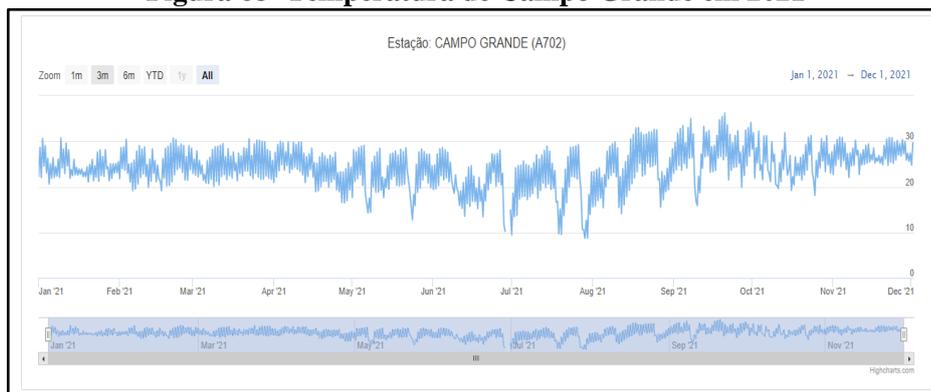
Fonte: FÉLIX, R.A (2021)

Comparando as imagens aos climogramas abaixo (Figuras 67 a 70) destacados nas figuras acima identifica-se que as temperaturas estão sempre elevadas durante maior parte do ano com as exceções das baixas temperaturas registradas no inverno e, que a precipitação foi consideravelmente elevada no mês de janeiro, justamente no mês em que ocorreu a enchente registrada acima.

Figura 67 - Temperatura de Campo Grande em 2020



Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 68- Temperatura de Campo Grande em 2021

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 69 - Precipitação Acumulada de 2019 a 2020

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Figura 70 - Precipitação Acumulada de 2021

Fonte: Inmet – Estação Campo Grande - A702, (2021)

Com o passar do tempo e de muitas leituras e principalmente análises *in loco* percebeu-se que quanto mais próximo aos trechos da Rotatória da Rua Rachid Neder ou da Rotatória da Avenida Euler de Azevedo maiores as chances de possíveis tragédias humanas, pois as materiais já ocorrem há décadas como já vimos anteriormente.

Pude ver em um dos momentos de visita ao local da pesquisa, carros serem invadidos rapidamente pelas águas, causando-me um enorme sentimento de impotência, pois estava ali, em meio ao caos, mas não havia nada a ser feito, pois neste dia (27/01/2021) fazia dia ensolarado e ninguém imaginaria que aconteceria ao entardecer um temporal tão forte e

devastador que destruiu tudo em volta ao córrego com tanta velocidade e em um curto espaço de tempo.

O fenômeno foi tão intenso que na mesma velocidade que tranbordou as águas do córrego, assim foi o escoamento superficial. Rápido, deixando apenas destruição.

As pessoas tentavam ajudar os proprietários dos veículos que estavam estacionados em frente ao condomínio e às margens do córrego, mas já era tarde demais, não havia como empurrar aqueles carros pois a velocidade e a intensidade da água fazia com que eles nem se movimentassem.

Em poucos minutos o leito do rio que em determinados pontos é bem raso, se transformam em uma imensidão de água que causa caos no trânsito, na vida das pessoas que transitam pela região e para os próprios moradores que ficam impedidos de adentrar em seus condomínios ou casas, devido o trânsito ficar congestionado e impossibilitado de fluir e principalmente devido ao medo de ser “arrastado” pelas águas.

As imagens desta última enchente foram fortes, pois em minutos, tudo se transformou em água e carros que estavam estacionados na Avenida Presidente Ernesto Geisel foram alagados.

Figura 71- Canal do Córrego Segredo, com seu Fluxo de Água Normal - Visto da Rotatória – Em 2017



Fonte: FÉLIX, R.A (2017)

Figura 72 - Canal do Córrego Segredo, com seu Fluxo de Água Normal - Visto da Rotatória - Em 2021



Fonte: FÉLIX, R.A (2021)

Figura 73 – Vegetação Urbana e Retificação do Córrego Segredo



Fonte: FÉLIX, R.A (2021)

Figura 74 - Canal do Córrego Segredo - com dia ensolarado e volume de água baixo



Fonte: FÉLIX, R.A (2021)

Em 2021, ocorreram outras chuvas intensas em Campo Grande, porém a que mais marcou e fragilizou a Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo foi a registrada no dia 27 de Janeiro.

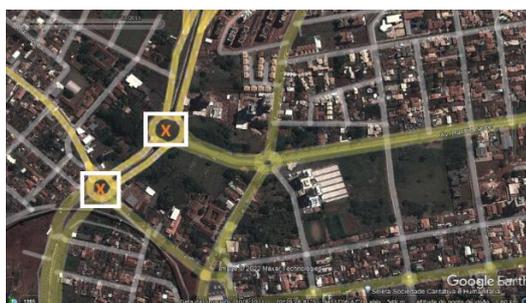
Figura 75 - Av. Pres. Ernesto Geisel vista pela Rotatória da Av. Euler de Azevedo



Fonte: FÉLIX, R.A (2021)

Percebendo que os eventos são recorrentes, e que todo ano acontecem enchentes nos mesmos pontos críticos específicos, ou seja, próximo à Rotatória da Rua Rachid Neder ou da Rotatória da Avenida Euler de Azevedo, decidiu-se por analisar esse espaço crítico nos últimos anos, e as figuras a seguir que destacam os anos de 2011, 2015 e 2021 demonstram que o processo de urbanização do entorno do córrego fica bem evidente.

Figura 76- Pontos Críticos marcados com “X” das rotatórias da Avenida Presidente Ernesto Geisel na Rotatória da Avenida Rachid Neder onde as Enchentes são Recorrentes – Imagem de outubro de 2011



Fonte: FÉLIX, R.A (2021) Adaptado de Google Earth Pro – 2011.

Figura 77 - Pontos Críticos marcados com “X” das rotatórias da Avenida Presidente Ernesto Geisel na Rotatória da Avenida Rachid Neder onde as Enchentes são Recorrentes – Imagem de julho de 2015



Fonte: FÉLIX, R.A (2021) Adaptado de Google Earth Pro – 2015.

Figura 78 - Pontos Críticos marcados com “X” das rotatórias da Avenida Presidente Ernesto Geisel na Rotatória da Avenida Rachid Neder onde as Enchentes são Recorrentes – Imagem de dezembro de 2021



Fonte: FÉLIX, R.A (2021) Adaptado de Google Earth Pro – 2021.

Nas figuras 76, 77, 78 acima, percebe-se os pontos críticos abordados e fica evidenciado o processo de urbanização no entorno do Córrego Segredo, sendo assim fica claro que o processo de uso e ocupação da Bacia Hidrográfica do Segredo impactou o córrego e conseqüentemente agravou os casos de enchentes e alagamentos nesta região.

Sabe-se que o processo de urbanização de uma cidade e seu crescente índice populacional faz com que a paisagem se modifique com o passar dos anos. Esse fenômeno não foi diferente nessa região.

Percebeu-se nesse estudo (Figuras 76, 77, 78) o quanto a região analisada foi transformada e ocupada e o quanto sua dinâmica territorial e populacional foi evoluída. Processo esse dito como evolutivo de uso e ocupação que influencia na dinâmica natural do Córrego Segredo.

A falta de um sistema de drenagem para o córrego somada à sujeira acumulada nos bueiros, às águas pluviais das ruas perpendiculares que deságuam na Rua Rachid Neder, a canalização do Córrego Segredo e a impermeabilização do solo, resulta em enchentes que assolam a população.

Após realizar visita *in loco* na rotatória da Rua Rachid Neder percebeu-se singela e quase ausente mata ciliar, que a profundidade do Córrego Segredo naquele local é muito baixa e que por possuir uma modificação antrópica que o deixou retilíneo e margeado por concreto, facilita a ocorrência de enchentes.

Percebe-se ao observar a Rua Rachid Neder, que a mesma possui declividade e ruas transversais que a encontram. Quando ocorrem as chuvas, a Rua Rachid Neder além de

transportar as águas que descem por ela recebe as águas dessas ruas perpendiculares aumentando o volume de água que desemboca no córrego.

Percebeu-se também que o modo como os bueiros foram posicionados não são eficientes. Sendo assim, buscou-se encontrar algumas medidas que pudessem ser aplicadas no entorno da rotatória com a finalidade de evitar que o córrego transborde, tendo em vista que o ser humano não possui o controle da intensidade e volume das chuvas.

Encontradas algumas ações e propostas no site da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), especialista em Serviços Geológicos enquanto outras propostas foram idealizadas a partir de todo o aporte bibliográfico utilizado e observações durante visitas *in loco* na área de pesquisa.

As propostas sugeridas a seguir objetivam amenizar ou até mesmo impedir que novas enchentes ocorram e para que isso dê certo, essas medidas deverão ser aplicadas no entorno do Córrego Segredo, nas ruas próximas e nas residências do Município de Campo Grande.

Sugiro a captação de parte da água da chuva por condomínios e prédios para diminuir a quantidade de escoamento para a bacia; aumentar a infiltração da água no solo a partir da instalação de pavimentos porosos como ilustra a Figura 79, a Instalação de poços ou trincheiras de infiltração (Figura 80); A adaptação de Trincheiras de Infiltrações (Figura 81).

Figura 79 - Demonstração de Perfil de Pavimento Poroso que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais.

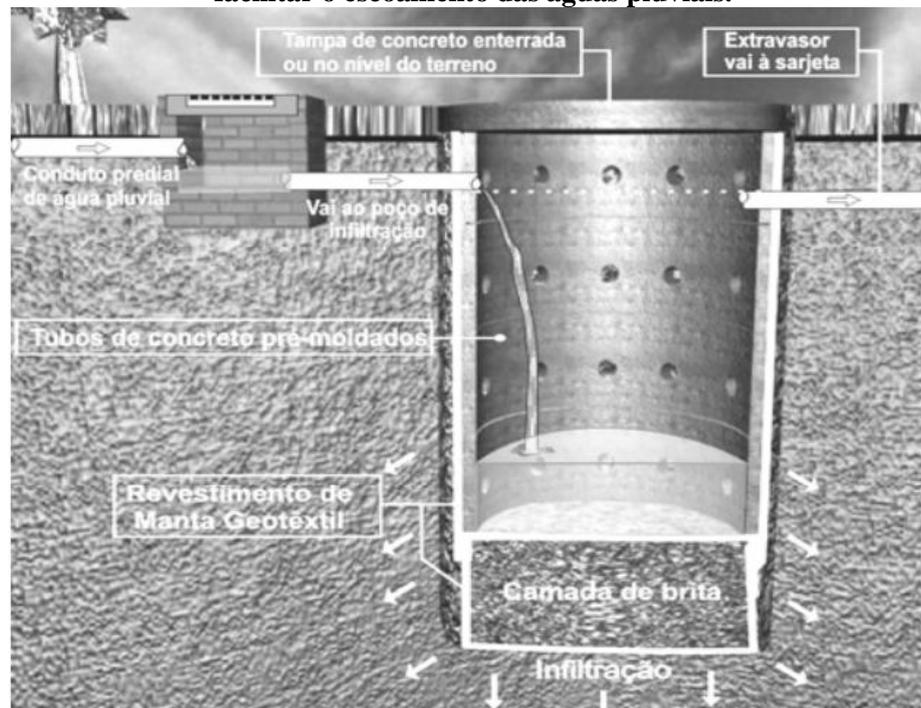


Fonte: CPRM (2021)

Com a instalação deste pavimento poroso a água da chuva consegue penetrar facilmente por ele e encontrar o solo logo abaixo e por consequência atingir seu destino que é o lençol freático.

Já a figura 84 a seguir que representa um “Perfil de Poço de Infiltração que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais” pode contribuir para retenção temporária da água e assim evitar que as águas pluviais cheguem até o canal do córrego evitando por consequência o transbordamento.

Figura 80 - Demonstração de Perfil de Poço de Infiltração que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais.



Fonte: Reis, Oliveira e Sales (2008)

Neste momento, destaca-se na figura 85 o Perfil de Trincheira de Infiltração que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais das residências. Essa ação, ajuda a alimentar o lençol freático e a evitar o acúmulo de água nas ruas e nos córregos.

Figura 81 - Demonstração de Perfil de Trincheira de Infiltração que pode ser implementado para facilitar o escoamento das águas pluviais.



Fonte: CPRM (2021)

Inclusive é preciso acrescentar que é essencial manter a limpeza urbana e as drenagens necessárias no Córrego Segredo; Não pavimentar todo o quintal, deixando uma área para a infiltração de águas pluviais; Instalar um sistema de tela para colocar nos bueiros para reter as impurezas e deixar somente a água pluvial escoar; Instalar reservatório para acumular a água que escorre do telhado; Controlar a erosão a partir da técnica de

terraceamento e instalar mais bueiros em toda a extensão da Rua Rachid Neder e nos encontros entre ruas (esquinas);

Segundo Fujihara e Ilha (2020) é possível também fazer as seguintes técnicas:

Bioretenção: utilizam uma área para a infiltração e retenção de águas pluviais. O sistema recebe a água que infiltra-se pelo solo tratado, quando atingida a capacidade máxima de infiltração são formadas poças em suas depressões ou reservatórios, que são depois ou infiltradas pelo solo ou eliminadas por tubulações.[...] os benefícios deste sistema são: diminuição do escoamento superficial, aumento de águas subterrâneas e tratamento de água contaminada através de vários processos; redução de concentração de cobre, chumbo e zinco.

[...] Cobertura verde: possuem uma camada impermeabilizante e sobre ela, um sistema de drenagem e uma camada de solo selecionado para o tipo de planta a ser utilizado no sistema. As plantas da cobertura utilizarão a água da chuva, reduzindo o volume do escoamento superficial e que antes seria recolhido por tubulações e descartado. Coberturas verdes também minimizam os efeitos da insolação na construção, resultando na redução de custos de energia, e protegem a própria construção de danos causados pela exposição aos raios ultra-violetas.

[...] Blocos e grelhas de concreto: são blocos ou grelhas de concreto que permitem a passagem de água pluvial por aberturas. Essas aberturas são preenchidas com pedra e outros materiais. Grelhas de plástico: similares às grelhas de concreto; as diferenças estão na instalação das grelhas e no volume de material para preencher os vazios. As grelhas de plástico são também mais permeáveis

[...]. Os espaços devem ser preenchidos com terra e grama, ou pedras de diâmetros pequenos, ou com qualquer material que permita a rápida infiltração da água. [...] Concreto permeável: é uma variação do concreto comum, porém não são utilizadas areias finas na mistura possibilitando a passagem de água para o solo.

[...] Poço de infiltração: Consiste na execução de um poço similar a uma cisterna, revestido por tubos de concreto perfurados ou tijolo em crivo, além de fundo em agregados graúdos para permitir a infiltração do volume de água pluvial escoado para seu interior. (FUJIHARA; ILHA, 2020).

Isto posto, identifica-se que existem algumas alternativas que podem ser utilizadas pelo poder público e até mesmo pela população com a finalidade de minimizar os impactos gerados pelas chuvas.

Obras de prevenção são essenciais em toda a cidade de Campo Grande, em todas as regiões urbanas e inclusive nos córregos pertencentes as suas bacias hidrográficas que comumente transbordam e causam caos, onde a Bacia Hidrográfica do Segredo não é a única

a sofrer com esses processos hidrometeorológicos de enchentes, alagamentos, enxurradas, transbordamentos e até mesmo inundações.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as análises realizadas, verificando diariamente a previsão do tempo e até mesmo o céu para seguir em busca das chuvas que trariam informações importantes ao trabalho constatou-se que a Bacia Hidrográfica do Segredo sofreu e ainda sofre muito com o processo de antropização, uma vez que o Poder Público ainda prima pela beleza ao invés da infraestrutura.

Desde o início desta pesquisa percebeu-se que é possível encontrar uma solução para essa problemática e algumas medidas já estão sendo aplicadas na tentativa de evitar que as enchentes ocorram. Acredita-se que os resultados finais possam contribuir com dados pertinentes para a evolução do processo de crescimento urbanístico de Campo Grande, permitindo que ações possam ser tomadas de forma a favorecer tanto o avanço paisagístico e urbano quanto o bem-estar social das pessoas a fim de evitar as catástrofes observadas ao longo do estudo.

Identificou-se que se faz necessário manter na região da Bacia Hidrográfica do Córrego Segredo um sistema rígido de limpeza urbana, vistoria na rede de coleta de águas pluviais com a finalidade de acabar com possíveis obstruções, realizar obras de drenagem e a aplicação de bueiros com distanciamento mais curto para que as águas possam escoar com maior facilidade para as galerias de águas pluviais.

E quanto à Caixa do Córrego não conseguir suportar a intensidade das águas que nele são despejadas, será necessário realizar uma análise mais rigorosa e aplicada na área de seu entorno para verificar a possibilidade de aprofundar um pouco mais seu leito, ou até mesmo alargar um pouco mais suas margens, mesmo que isso signifique reduzir uma das faixas das avenidas que o margeiam.

Almeja-se com estes resultados corroborar com as próximas ações adotadas tanto pela Secretaria de Obras do Município de Campo Grande quanto pela Prefeitura Municipal de Campo Grande, quanto com o Governo Estadual de Mato Grosso do Sul e também à nível Federal, auxiliando Estados e Municípios brasileiros que sofrem com essa problemática, pois em todos os casos de chuva extrema que causa grandes impactos, é necessário destinar valores para recuperar as áreas danificadas, como é o caso repetitivo de recapeamento do asfalto nas áreas atingidas pelas águas, sem contar os custos com equipes extras de limpeza urbana, corte de árvores que foram arrancadas parcialmente ou totalmente devido à força das águas dentre outras ações de caráter infraestrutural.

Há que se considerarem ainda as indenizações que podem ocorrer em casos de perdas materiais e até mesmo humanas. Sabe-se que as chuvas são eventos naturais e que podem ocorrer a qualquer momento, porém não se pode calcular efetivamente seu tempo de duração ou até mesmo sua intensidade. É necessário que tanto a população quanto o Poder Público tenham uma visão adequada quanto à problemática dos casos de enchentes e alagamentos.

Campo Grande registra altos índices pluviométricos, independentemente se em muitos ou poucos minutos de chuva. Percebe-se que nem sempre a intensidade da chuva é a principal causa dessas enchentes, mas sim sua constância, as condições topográficas da bacia e a antropização que vem alterando diariamente a paisagem e o ciclo natural do Meio Ambiente.

Percebeu-se através do levantamento para esse estudo que essas ações humanas, que visam o avanço, a urbanização e a modernidade têm modificado o entorno da bacia e que a mesma vem sofrendo constantemente com mudanças ambientais relativas aos processos de uso e ocupação que preconizam um processo acelerado de urbanização de todo perímetro urbano de Campo Grande a qualquer custo.

Isto posto conclui-se que os objetivos destacados neste trabalho de pesquisa científica foram alcançados, haja vista que fora mapeado e descrito todas as características físicas, sociais e econômicas da Bacia Hidrográfica do Segredo.

Foi verificado e analisado a evolução da dinâmica territorial e populacional ocorrida entre os anos de 2000 e 2021. Fora identificado as causas e também as consequências das enchentes e alagamentos que ocorrem no trecho urbano da Bacia Hidrográfica do Segredo.

Discorreu-se sobre os pontos de enchentes e alagamentos ocorridos no período, demonstrando através de figuras todas as alterações que as enchentes causam nesta bacia hidrográfica e por fim, foram sugeridas algumas medidas que podem ser adotadas ao longo do tempo com a intenção de mitigar e solucionar esta problemática.

Estima-se como resultado final deste trabalho, conseguir inserir ao meio científico, algumas alternativas para que esses eventos de natureza hidrometeorológicas possam ocorrer de forma natural, porém sem gerar ônus à população em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Eva Faustino da Fonseca de Moura; Jurado da Silva, Paulo Fernando. **Análise Ambiental das Bacias Hidrográficas do Espaço Urbano de Campo Grande/MS**. In: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos; Brasília, 2015.

BERNS, Gioce; HÍDRICA, Acqualis Engenharia. 2018. Disponível em: <http://acqualisengenharia.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-enxurrada-e-alagamento/>. Acesso em: 18 maio 2022.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010 - Mato Grosso do Sul**. 2019. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=50>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT – **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

CABRAL, Luiz Otávio. **Revisitando as noções de espaço, lugar, paisagem e território, sob uma perspectiva geográfica**. Revista de Ciências Humanas: EDUFSC, Florianópolis, v. 41, n. 12, p. 141-155, out. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/15626>. Acesso em: 23 maio 2020.

CAMPO GRANDE. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. 27ª ed. rev. Campo Grande, 2020. Disponível em: <https://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/perfil-socioeconomico-de-campo-grande-ms-edicao-2020/> Acesso em: 06 mar. 2020.

CAMPO GRANDE. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. 23ª ed. rev. Campo Grande, 2019. Disponível em <http://www.campogrande.ms.gov.br/sedesc/downloads/perfil-socioeconomico-de-campo-grande-2019/>. Acesso em: 06 jul. 2020.

CAMPO GRANDE. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. 24ª ed. rev. Campo Grande, 2017. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/wp-content/uploads/sites/18/2018/01/perfil-socioeconomico-2017.pdf> . Acesso em: 06 jul. 2020.

CAMPO GRANDE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Gestão Urbana – SEMADUR. **Córrego Limpo, Cidade Viva – Bacias Hidrográficas – Córrego Segredo**. 2020. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/canais/corrego-limpo-cidade-viva-corregos/>. Acesso em: 06 set. 2020.

CAMPO GRANDE. Secretaria Municipal de Planejamento - Unidade de Planejamento Urbano – PLANURB. **Carta Geotécnica**. Campo Grande: PMCG, 1991. Mapa color., 1:30.000

CAMPO GRANDE/MS. ARCA - ARQUIVO HISTÓRICO DE CAMPO GRANDE. **Artigos – Rua Maracajú**. Campo Grande – MS. 2020. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/arca/artigos/r-maracaju/>. Acesso em 31 jul. 2020.

CAMPO GRANDE/MS. ARCA - ARQUIVO HISTÓRICO DE CAMPO GRANDE. **Campo Grande: Um divisor de águas**. Campo Grande – MS. N. 14, 2009. Acesso em 31 jul. 2020.

CAMPO GRANDE/MS. ARCA - ARQUIVO HISTÓRICO DE CAMPO GRANDE. **Revista Arca: Acervo - Downloads**. 2020. Prefeitura Municipal de Campo Grande - MS. Disponível em:

http://portal.capital.ms.gov.br/arca/canaisTexto?id_can=4043. Acesso em: 31 jul. 2020.

CAMPO GRANDE/MS. ARCA - ARQUIVO HISTÓRICO DE CAMPO GRANDE. **Revista Arca: Imagens da História**. Campo Grande – MS. N. 2515, 2011. Acesso em: 31 jul. 2020.

CAMPO GRANDE/MS. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL). **Parque Estadual Matas do Segredo**. 2015. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/gestao-de-unidades-de-conservacao/unidades-de-conservacao-estaduais/parque-estadual-matas-do-segredo/>. Acesso em 29/07/2020.

CAMPO GRANDE/MS. SEMADUR. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Gestão Urbana. **Programas e Projetos - Córrego Limpo - Segredo**. 2009. Prefeitura Municipal de campo Grande - MS. Disponível em: <http://portal.capital.ms.gov.br/semadur/print/6398>. Acesso em: 31 jul. 2020.

CAMPO GRANDE/MS. SEMADUR. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Gestão Urbana. **Relatório Anual de Monitoramento do Programa Córrego Limpo. Qualidade das Águas Superficiais de Campo Grande – MS. Relatório 2018**. 2018. Prefeitura Municipal de campo Grande - MS. Disponível em: http://www.campogrande.ms.gov.br/semadur/wp-content/uploads/sites/24/2019/07/RELAT%C3%93RIO-ANUAL_MONITORAMENTO_PROGRAMA-C%C3%93RREGO-LIMPO-2018_.pdf. Acesso em: 31 jul. 2020.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Campo Grande, Estado Mato Grosso do Sul, Folha Campo Grande - SF.21**. 1999. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/plgb/cgrande/campogrande_geologia.pdf. Acesso em: 30 jul. 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]**. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF. 2018. 356 p.

FARINHA, Andre. **Chuva forte causa alagamentos em Campo Grande**. 2020. Disponível em: <https://mshoje.com.br/2020/02/20/chuva-forte-causa-alagamentos-em-campo-grande/>. Acesso em: 14 maio 2020.

FUJIHARA, Fernanda Lika; ILHA, Marina Sangoi de Oliveira. **Estudo de Sistemas de Drenagem na Fonte: Critérios de Concepção e Parâmetros de Dimensionamento**. Campinas: Unicamp, 2020. 1 slide, color. Disponível em: <https://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xixcongresso/paineis/074840.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

GAIGHER, Cláudia. **Com histórico de inundações, Campo Grande registra problemas nas mesmas regiões há 10 anos**. 2019. TV Morena. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2019/03/02/com-historico-de-inundacoes-campo-grande-registra-problemas-nas-mesmas-regioes-ha-10-anos.ghtml>. Acesso em: 22 abr. 2021.

G1, Jornal Eletrônico. **Tempestade alaga ruas, avenidas e casas, arrasta carros, derruba árvores e fecha momentaneamente aeroporto de Campo Grande: A chuva veio acompanhada de rajadas de vento que passaram dos 60 quilômetros por hora**. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2018/10/03/tempestade-alaga-ruas-avenidas-e-casas-arrasta-carros-derruba-arvores-e-fios-e-fecha-temporariamente-aeroporto-de-campo-grande.ghtml>. Acesso em: 15 jul. 2020.

G1, Jornal Eletrônico. **Temporal em Campo Grande: Em duas horas, ruas transformam-se em rios e pessoas ficaram ilhadas na capital: De acordo com os bombeiros, foram registrados vários**

pontos de alagamento em Campo Grande. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2019/02/26/em-2-horas-de-chuva-na-capital-de-ms-ruas-se-transformam-em-rios-e-agua-invade-carros-estacionados.ghtml>. Acesso em: 15 jul. 2020.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia -. **Mapas de Precipitação Anual.** 2021. INMET. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: 03 ago. 2021.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia -. **Mapas de Temperatura Anual.** 2021. INMET. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br>. Acesso em: 03 ago. 2021.

Jornal Eletrônico Correio do Estado (Mato Grosso do Sul). **Engenheiro que elaborou Plano de Drenagem diz que revisão da obra é necessária.** 2016. Disponível em: <https://www.correiodoestado.com.br/cidades/campo-grande/sem-manutencao-obra-de-canalizacao-da-maracaju-corre-risco/268455/>. Acesso em: 09 jul. 2020.

JORNAL ELETRÔNICO MÍDIAMAX (Mato Grosso do Sul). **Secretário de Obras da Capital culpa 'drenagem insuficiente' pelos estragos da chuva.** 2011. Disponível em: <https://www.midiamax.com.br/cotidiano/2011/secretario-de-obras-da-capital-culpa-drenagem-insuficiente-pelos-estragos-da-chuva/>. Acesso em: 23 jul. 2020.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica. Marina de Andrade Marconi;** Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.

LISBOA, Severina Sarah. **A Importância dos Conceitos da Geografia para a Aprendizagem de Conteúdos Geográficos Escolares.** Revista Ponto de Vista, Viçosa, v. 4, p. 23-35, 15 out. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/issue/view/357>. Acesso em: 23 maio 2020.

LAURINO, Ângela Antonieta Athanázio. **Conservação De Nascentes No Perímetro Urbano De Campo Grande-Ms.** 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campus de Dourados e de Aquidauana, Dourados, 2004.

LIBERDADE!, Liberdade!. **Imagens de ontem: obras não acabam com enchentes em campo grande,ms. Obras não acabam com enchentes em Campo Grande,MS.** 2014. Foto: Bruno Henrique. Disponível em: <https://linhaslivres.wordpress.com/2014/12/20/imagens-de-ontem-obras-nao-acabam-com-enchentes-em-campo-grandems/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

MATO GROSSO DO SUL. CEMTEC. **Boletins Meteorológicos.** 2020. Disponível em: <https://www.cemtec.ms.gov.br/boletins-meteorologicos/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

OLIVEIRA, Viviane; FEITOSA, Liana. **Antes de "sumir" do cenário, córregos abasteceram e causaram transtornos.** 2015. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/reportagens-especiais/antes-de-sumir-do-cenario-corregos-abasteceram-e-causaram-transtornos>. Acesso em: 09 mar. 2020.

PALHETA, Fernanda. **Mapeamento indica 33 pontos críticos de alagamento em Campo Grande: De acordo Defesa Civil Municipal, o número de pontos críticos de alagamento e inundações em Campo Grande cresceu 153% em três anos.** 2020. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/mapeamento-indica-33-pontos-criticos-de-alagamento-em-campo-grande>. Acesso em: 06 jul. 2020.

PERES, Priscilla; MALDONADO, Caroline. **Noite foi de limpeza para moradores que tiveram suas casas alagadas - CREDITO: CAMPO GRANDE NEWS.** 2015. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/noite-foi-de-limpeza-para-moradores-que-tiveram-suas-casas-alagadas>. Acesso em: 19 maio 2022.

PLANURB. **Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano**: perfil socioeconômico de campo grande - ms. Perfil Socioeconômico de Campo Grande - MS. 2021. Disponível em: <https://prefcg-repositorio.campogrande.ms.gov.br/wp-cdn/uploads/sites/76/2022/03/perfilsocioeconomico2021-prefcg-1647974735.pdf>. Acesso em: 23 maio 2022.

REIS, Ricardo Prado Abreu; OLIVEIRA, Lúcia Helena de; SALES, Maurício Martinés. **Sistemas de drenagem na fonte por poços de infiltração de águas pluviais**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. , p. 99-117, Não é um mês valido! 2008. ISSN 1678-8621. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/5361/3286>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ROCHA, Mylena; COSTA, Vinícius. **VÍDEO: Mulher e criança ficam ilhados em alagamento e são resgatados por PMs: um renault clio e uma carreta também ficaram ilhados. Um Renault Clio e uma carreta também ficaram ilhados**. 2019. Disponível em: <https://www.midiamax.com.br/cotidiano/2019/video-mulher-e-crianca- ficam-ilhados-em-alagamento-e-sao-resgatados-por-pms>. Acesso em: 14 mar. 2020.

SANTOS, Milton. **Pensando o Espaço do Homem**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SERPA, Angelo. **Milton Santos e a Paisagem: parâmetros para a construção de uma crítica da paisagem contemporânea**. : Parâmetros para a Construção de uma Crítica da Paisagem Contemporânea. Paisagem e Ambiente, [s.l.], n. 27, p. 131, 30 jun. 2010. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i27p131-138>. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paam/article/view/77376>. Acesso em: 26 maio 2020.

SISGRAN. **Sistema Municipal de Indicadores de Campo Grande - MS**. 2022. Disponível em: <https://sisgranmaps.campogrande.ms.gov.br/>. Acesso em: 20 jun. 2022

SOUZA, Thiago de. **Enchentes produzem cenas cinematográficas em Campo Grande; Chácara dos Poderes e moreninhas sofrem**: prefeitura diz ter solucionado parte dos problemas. Prefeitura diz ter solucionado parte dos problemas. 2018. Disponível em: <https://www.topmidianews.com.br/especiais/enchentes-produzem-cenas-cinematograficas-em-campo-grande-chacara-dos/82795/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela. (Orgs.) **Desastres Naturais: Conhecer Para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

YOUTUBE. **Chuva em Campo Grande-MS/Av.Ernesto Geisel/Rotatoria da Rachid Neder(26/01/2012)**. 2012. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=Jk7hdytjOIM>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

ZURUTUZA, Anahi; CRUZ, Ronie; ROCHA, Leonardo. **“Seria fatal para aquela família”, relata PM sobre carro arrastado para córrego**: policiais que socorreram mãe e filho foram homenageados da assembleia legislativa nesta quarta-feira. Policiais que socorreram mãe e filho foram homenageados da Assembleia Legislativa nesta quarta-feira. 2019. Jornal Eletrônico Campo Grande News. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/-seria-fatal-para-aquela-familia-relata-pm-sobre-carro-arrastado-para-corrego>. Acesso em: 22 abr. 2021.



Associação dos Geógrafos Brasileiros
Seção Bauru - SP
 CNPJ 00.407.524/0001-00
 Inscrição Estadual: Isento

Revista Ciência Geográfica

Bauru, 20 de julho de 2022

CARTA DE ACEITE

Temos a satisfação de informar que o artigo: **FENÔMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS DE ENCHENTES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO SEGREDO EM CAMPO GRANDE – MS – BRASIL** de autoria de Rejane Alves Félix e Valter Guimarães foi aceito para ser publicado na Revista Ciência Geográfica, editada pela Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Bauru - SP/Editora Saraiva, São Paulo – SP.

Por ser verdade, firmamos a presente.

Prof. Ms. Elian Alabi Lucci
 Diretor da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção de Bauru – SP
 Comitê Editor da Revista Ciência Geográfica

Prof. Dr. Lourenço Magnoni Júnior
 Comitê Editor da Revista Ciência Geográfica
 Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção de Bauru – SP