



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS  
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E  
GEOGRAFIA - FAENG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS - PGTA

CARULINA GOMES DE MENEZES

DESENVOLVIMENTO URBANO E INCREMENTO DE VAZÕES  
DE PICO

CAMPO GRANDE

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS  
FACULDADE DE ENGENHARIAS, ARQUITETURA E URBANISMO E  
GEOGRAFIA - FAENG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS - PGTA

**CARULINA GOMES DE MENEZES**

**DESENVOLVIMENTO URBANO E INCREMENTO DE  
VAZÕES DE PICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, na área de concentração em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Jorge Luiz Steffen**

Data de avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ de 2014

Campo Grande, MS

Agosto de 2014

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais da Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação do Professor Dr. Jorge Luiz Steffen.

## DEDICATÓRIA

À minha família.

## AGRADECIMENTOS

Concretizar um projeto que exige grandes esforços requer muita dedicação e vontade. Quero deixar expressa minha gratidão, principalmente às pessoas que me ajudaram e incentivaram, e de alguma forma tornaram-se fundamentais para o êxito deste trabalho.

Agradeço a Deus, por me dar força e confiança para mover todas as pedras em meu caminho.

Aos meus pais, por me amarem, educarem e investirem no meu futuro, tanto com paciência, como com tempo e suor.

À minha irmã, que me ajudou em todas as etapas mais monótonas e desgastantes.

Ao meu melhor amigo e namorado, por ser franco e realista, quando me recusava a agir.

Minha gratidão, aos antigos e novos amigos, que me ajudaram durante a pesquisa ou simplesmente com palavras e gestos de motivação: Dan, Babi, Jonas, Larissa, Karen e Ivanda.

Aos meus amigos mais solícitos, engraçados e compreensivos do Grupo de Informática e Geoprocessamento (GIG) da Prefeitura Municipal de Campo Grande: Alexandre Moreira Lajo e Ana Cristina Budib Victório.

A todos os excelentes professores do programa, que demonstram em todos os momentos que o conhecimento deve ser partilhado com simplicidade e paciência. Especialmente ao professor Dr. Antônio Conceição Paranhos Filho, por ceder seu tempo, equipamentos e softwares do Laboratório de Geotecnologias para Aplicações Ambientais, juntamente com Ana Paula e Anny Keli.

À professora Dr. Isabel Kaufmann de Almeida pelas conversas, ensinamentos e dicas.

E por fim, ao professor Dr. Jorge Luiz Steffen, que me orientou e aconselhou, sempre com palavras gentis e postura serena. Sua sabedoria profissional e humana tornou da minha trajetória mais tranquila e a mim, mais confiante.

Ao meu País, à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior e à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul que em conjunto proporcionaram a mim, e outros milhões de estudantes, a oportunidade de alcançar nossos objetivos.

*Se você não tem oportunidade de fazer grandes coisas, pode fazer pequenas coisas de uma forma grandiosa.*

(Autor desconhecido)

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iii
EPÍGRAFE .....	iv
SUMÁRIO.....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE QUADROS .....	viii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	ix
LISTA DE SÍMBOLOS .....	x
RESUMO .....	xi
ABSTRACT .....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Aspectos Gerais .....	17
1.2 Justificativa do Estudo .....	18
2 OBJETIVOS.....	20
2.1 Geral.....	20
2.2 Específicos .....	20
3 REVISÃO DE LITERATURA .....	21
3.1 Crescimento e Organização Populacional .....	21
3.2 O Homem e o Ciclo Hidrológico .....	24
3.2.1 Impactos nas Precipitações.....	26
3.2.2 Impactos no solo.....	28
3.3 Inundações: Dados Gerais e Ações Nacionais.....	34
3.3.1 Medidas de Prevenção e Controle.....	36
3.3.2 Plano Diretor Municipal.....	40
3.4 Modelos Hidrológicos.....	43
3.4.1 Método Racional .....	44
3.4.2 Método Racional Modificado .....	48
3.5 Geotecnologias.....	50

3.6 O caso de Campo Grande – MS e da Bacia do Córrego Sóter .....	52
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	58
4.1 Caracterização da Área de Estudo .....	58
4.1.1 Caracterização Física da Região .....	59
4.1.2 Aspectos de Uso e Ocupação .....	61
4.2 Obtenção dos Dados Utilizados .....	62
4.2.1 Delimitação da Bacia .....	64
4.2.2 Caracterização da Bacia do Córrego Sóter.....	66
4.2.3 Obtenção dos Parâmetros de Entrada do MRM .....	69
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	83
5.1 Características Fisiográficas da Bacia do Córrego Sóter.....	83
5.2 Variáveis do Método Racional Modificado .....	86
5.2.1 Dados de declividade .....	87
5.2.2 Cartas de cobertura do solo .....	89
5.2.3 Tempos de concentração e intensidade máxima de precipitação .....	101
5.2.4 Coeficientes de escoamento .....	104
5.2.5 Vazões de pico simuladas pelo MRM.....	105
6 CONCLUSÕES .....	109
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	111