

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
NÍVEL - MESTRADO

KESIA RODRIGUES DOS SANTOS



**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS INUNDAÇÕES EM
GOIÂNIA (GO) E ANÁLISE DESSE FENÔMENO NA BACIA
DO CÓRREGO PEDREIRA**

Goiânia
2010



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
NÍVEL MESTRADO

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS INUNDAÇÕES EM
GOIÂNIA (GO) E ANÁLISE DESSE FENÔMENO NA BACIA
DO CÓRREGO PEDREIRA**

KESIA RODRIGUES DOS SANTOS

ORIENTADORA: DRA. PATRÍCIA DE ARAÚJO ROMÃO

Goiânia
2010

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Kesia Rodrigues dos Santos		
E-mail:	K2r3s4@yahoo.com.br		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Vínculo empregatício do autor			
Agência de fomento:		Sigla:	
País:		UF:	
		CNPJ:	
Título:	Distribuição Espacial das Inundações em Goiânia (GO) e Análise desse Fenômeno na Bacia do Córrego Pedreira		
Palavras-chave:	Inundação; meio físico; ocupação.		
Título em outra língua:			
Palavras-chave em outra língua:			
Área de concentração:	Natureza e Produção do Espaço		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	30/04/2010		
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia – IESA/UFG		
Orientador (a):	Dr ^a . Patrícia de Araújo Romão		
E-mail:	patricia@iesa.ufg.br		
Co-orientador (a):*			
E-mail:			

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?¹ total parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique: _____

Outras restrições: _____

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Kesia Rodrigues dos Santos
 Assinatura do (a) autor (a)

Data: 02 / 11 / 2010

¹ Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

KESIA RODRIGUES DOS SANTOS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS INUNDAÇÕES EM
GOIÂNIA (GO) E ANÁLISE DESSE FENÔMENO NA BACIA
DO CÓRREGO PEDREIRA**

Dissertação em nível de Mestrado apresentada ao Curso de Pós Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - IESA - da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Geografia.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia de Araújo Romão

Goiânia
2010

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)
GPT/BC/UFG**

S237d	<p>Santos, Kesia Rodrigues dos. Distribuição Espacial das Inundações em Goiânia (GO) e Análise desse Fenômeno na Bacia do Córrego Pedreira [manuscrito] / Kesia Rodrigues dos Santos. - 2010. xv, 100 f. : il., figs, tabs.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Patrícia de Araújo Romão. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, 2010. Bibliografia. Inclui lista de ilustrações e tabelas. Apêndice.</p> <p>1. Inundação 2. Córrego Pedreira – Goiânia. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 551.311.1(817.3)</p>
-------	--

KESIA RODRIGUES DOS SANTOS

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS INUNDAÇÕES EM GOIÂNIA (GO) E
ANÁLISE DESSE FENÔMENO NA BACIA DO CÓRREGO PEDREIRA**

Defesa de dissertação no curso Mestrado em Geografia, do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais - IESA - da Universidade Federal de Goiás (UFG), aprovada em _____ de _____ de _____, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof.^a. Dr.^a. Patrícia de Araújo Romão - UFG
Presidente da Banca

Prof. Dr. Gustavo Macedo de Mello Baptista - UnB

Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira - UFG

Ao meu querido padrinho Antônio Manoel que, mais que ninguém, me apoiou no decorrer dessa caminhada. Que representou sempre na minha vida a palavra amiga, o apoio certo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que com sua equipe eficiente tem me amparado sempre.

A professora e orientadora desta dissertação, Dr^a. Patrícia de Araújo Romão, pela paciência quase inesgotável, pelo estímulo ao meu crescimento profissional e companheirismo cotidiano.

Aos meus pais, Maria e Lorival, que me deram tudo o que eu precisava, mas jamais tudo o que eu quis.

Aos meus irmãos, Everton e Emanuel, pela parceria em todos os momentos, dos mais felizes aos mais dramáticos.

Ao vovô e a vovó, João e Cecília, que são meus exemplos de vida.

Ao Ricardo Júnio, que com muita paciência supera ao meu lado cada barreira, cada dificuldade. Enfrentando no dia-a-dia os desafios de ser casado com uma eterna estudante.

A essa criança que hoje em meu ventre representa a realização do maior de meus sonhos... ser mãe.

Aos meus demais familiares que são o abraço certo nas horas incertas.

Aos poucos, mas bons amigos que me acompanharam nesses dois longos anos.

A minha querida amiga Sandra, que foi companheira inseparável nessa caminhada e me aguentou nas crises e nos rompantes de felicidade.

Aos colegas de trabalho que compreenderam meu momento e me apoiaram.

Aos colegas do mestrado que fizeram a árdua caminhada ser mais suave, dentre eles cito aqui queridos amigos, que com louvor representam todos, o Leandro, companheiro desde a graduação, o José Carlos, a Lara, a Wânia e o Elizon.

Aos professores, que colaboraram com bons exemplos que quero seguir. Inclusive os professores que me acompanharam durante a graduação e me proporcionaram deslumbrar novos horizontes.

Em especial ao professor Homero, que me orientou durante minha graduação na Universidade Estadual de Goiás, me incentivou a dar os primeiros passos acadêmicos, me direcionou durante minha formação e que hoje é meu grande amigo.

A Defesa Civil e ao INMET pela disponibilização dos dados.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram e incentivaram a realização deste trabalho.

*Se as coisas são inatingíveis... ora !
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A mágica presença das estrelas!*

(Mário Quintana)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	Localização da bacia do córrego Pedreira em relação ao município de Goiânia.....	01
Figura 02	Esquema representativo de ocupação do leito maior de um rio.....	06
Figura 03	Esquema representativo de modificação e ocupação do leito maior de um rio.....	12
Figura 04	Mapas de formas de vertentes.	22
Figura 05	Espacialização das inundações em Goiânia, com base em dados de 2004 a 2007.....	35
Figura 06	Locais com registros de Inundações por Bacias Hidrográficas em Goiânia.....	36
Figura 07	Pessoas em área de risco em Goiânia e na bacia do córrego Pedreira, 2006.....	36
Figura 08	Rede hidrográfica e hierarquia fluvial da bacia do córrego Pedreira.....	38
Figura 09	Visão panorâmica de parte da bacia do córrego Pedreira.....	39
Figura 10	Visão panorâmica da alta bacia.....	39
Figura 11	Geologia da bacia do córrego Pedreira. Escala do mapa original.....	41
Figura 12	Precipitação (mm) no município de Goiânia no período de 1961-1990. Média das precipitações mensais em 30 anos.....	43
Figura 13	Precipitação em Goiânia - Janeiro a Dezembro de 2007.....	44
Figura 14	Precipitação em fevereiro de 2007 (mês mais chuvoso do ano).....	44
Figura 15	Mapa geomorfológico da bacia do córrego Pedreira.....	47
Figura 16	Mapa Hipsométrico da bacia do córrego Pedreira.....	49
Figura 17	Compartimento de relevo mais movimentado.....	50
Figura 18	Compartimento de relevo mais suave.....	50
Figura 19	Mapa de localização dos perfis topográficos na bacia do córrego Pedreira.....	51
Figura 20	Perfil Longitudinal AB.....	51
Figura 21	Perfis Transversais CD e EF.....	52
Figura 22	Perfil Transversal GH.....	52
Figura 23	Perfil Transversal IJ.....	53
Figura 24	Exemplo de local com relevo suave.....	54
Figura 25	Exemplo de local com relevo dissecado.....	54
Figura 26	Declividades na bacia do córrego Pedreira.....	55
Figura 27	Mapa de curvatura em perfil da bacia do córrego Pedreira.....	57

Figura 28	Vertente convexa no bairro João Paulo II.....	58
Figura 29	Segmento côncavo da vertente.....	58
Figura 30	Mapa de curvatura plana da bacia do córrego Pedreira.....	59
Figura 31	Segmento côncavo na vertente do córrego Bálsamo.....	60
Figura 32	Segmento côncavo na vertente sul do córrego Pedreira.....	60
Figura 33	Mapa de solos da bacia hidrográfica do córrego Pedreira.....	61
Figura 34	Neossolo Flúvico.....	62
Figura 35	Gleissolo.....	62
Figura 36	Suscetibilidade às inundações e aos alagamentos na bacia hidrográfica do córrego Pedreira.....	66
Figura 37	Uso Urbano.....	69
Figura 38	Uso Rural.....	69
Figura 39	Uso do solo na bacia do córrego Pedreira.....	70
Figura 40	Distribuição dos bairros na bacia do córrego Pedreira.....	72
Figura 41	Imagem Quick Bird (2002).....	73
Figura 42	Ortofoto (2006).....	74
Figura 43	Modificações na ocupação de parte da bacia entre 2002 e 2006.....	75
Figura 44	Quadras e arruamentos.....	76
Figura 45	Quadras e lotes.....	76
Figura 46	Invasão Guanabara II.....	77
Figura 47	Vista dos excluídos em relação ao condomínio fechado.....	77
Figura 48	Bueiro no bairro Guanabara II.....	78
Figura 49	Vista da invasão Jardim Guanabara II.....	78
Figura 50	Taxa de ocupação da porção urbanizada da bacia e usos rurais.....	81
Figura 51	Áreas com possibilidade de infiltração na bacia do córrego Pedreira.....	83
Figura 52	Assoreamento e drenagem do canal do córrego Pedreira	84
Figura 53	Visão panorâmica dos Bairros da porção sul da bacia que estão amplamente urbanizados.....	84
Figura 54	Área de Preservação Permanente.....	86
Figura 55	Área de Preservação Permanente no Bairro Guanabara II.....	87
Figura 56	Curvas de nível no bairro Guanabara II.....	89
Figura 57	Carta Clinográfica no bairro Guanabara II.....	89
Figura 58	Curvatura em perfil no bairro Guanabara II.....	90
Figura 59	Curvatura em planta no bairro Guanabara II.....	90
Figura 60	Moradias subnormais construídas entre o bairro Jardim Guanabara II e o córrego Pedreira.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Classificação dos riscos a inundações a partir da ocupação e da suscetibilidade.....	25
Tabela 02	Ocorrência de eventos relacionados à dinâmica fluvial em Goiânia.....	27
Tabela 03	Goiânia: Risco de desastres relacionado com incremento de precipitações hídricas e com as inundações.....	28
Tabela 04	Áreas de risco delimitadas pela defesa civil em 2004 e 2007.....	32
Tabela 05	Famílias em área de risco em 2006 – Goiânia.....	32
Tabela 06	Localização das inundações em Goiânia.....	33
Tabela 07	Precipitação em totais mensais (mm), de 1970 a 2009, estação meteorológica do INMET, município de Goiânia - GO.....	45
Tabela 08	Comparação entre os compartimentos leste e oeste da bacia.....	62
Tabela 09	Caracterização da ocupação na bacia do córrego Pedreira.....	78
Tabela 10	Características de infiltração dos bairros na bacia do córrego Pedreira...	81

SUMÁRIO

	LISTA DE ILUSTRAÇÕES	
	LISTA DE TABELAS	
	RESUMO	
	INTRODUÇÃO	01
1	INUNDAÇÕES - BREVE DISCUSSÃO TEÓRICA	04
1.1	Tipos e causas das inundações	05
1.2	Risco ambiental, suscetibilidade e acidentes	11
1.3	Consequências das inundações	11
1.4	Algumas tendências e aplicações práticas do geoprocessamento em análise ambiental	12
2	O CAMINHO E OS PASSOS	14
3	ESPACIALIZAÇÃO DAS INUNDAÇÕES EM GOIÂNIA	26
4	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PEDREIRA	37
4.1	Hidrografia	37
4.2	Geologia	40
4.3	Clima	42
4.4	Geomorfologia	46
4.5	Solos	60
4.6	O meio físico e as inundações	62
4.7	Suscetibilidade às inundações e aos alagamentos	64
5	OCUPAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PEDREIRA	68
5.1	Uso do Solo, Ocupação e Áreas de Infiltração	69
5.2	Riscos Ambientais e Ocupação de Áreas Irregulares	85
5.3	Detalhamento do Jardim Guanabara II	89
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	95
	APÊNDICE	100

RESUMO

O presente trabalho foi realizado em duas escalas, a primeira de caráter amplo considera as inundações ocorridas na cidade de Goiânia, numa segunda fase detalha-se a bacia hidrográfica do córrego Pedreira, localizada na região nordeste de Goiânia, no estado de Goiás. O objetivo deste trabalho foi espacializar as áreas de risco de inundação em Goiânia, e identificar as causas e consequências das inundações na bacia do córrego Pedreira. A escolha da área de estudo pautou-se nos recorrentes acidentes registrados na bacia e no número de pessoas vítimas desses eventos, que é significativo em relação a todas as áreas de risco da capital. Buscou-se analisar as características naturais e de ocupação da área por meio do levantamento de dados, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo, mapeamento de características morfológicas e morfométricas da bacia, cartografia de uso da terra, entrevistas com os moradores, delimitação das áreas inundáveis/ acidentes e elaboração do mapa de suscetibilidade. Para o mapeamento adotou-se a escala de 1/20.000. Os resultados levaram à conclusão que as inundações ocorrem devido a condicionantes do meio físico, que são intensificados pela ocupação da bacia. Os condicionantes naturais, relacionados ao meio físico, incluem o regime de chuvas da região, a alta declividade nas porções superiores da encosta, a rugosidade do relevo, as variações hipsométricas, a tendência à concentração de fluxo em alguns segmentos côncavos, a forma da bacia hidrográfica e a existência de planície de inundação a partir da meia bacia. A ocupação, por sua vez, provoca a impermeabilização da bacia hidrográfica, o assoreamento e o estrangulamento da drenagem. Na bacia do córrego Pedreira ocorre ainda a ocupação por moradias irregulares de áreas destinadas à preservação, na planície de inundação às margens do córrego Pedreira. A população, incluindo as crianças, fica então sujeita às ocorrências de inundação.

Palavras - chave: inundação; meio físico; ocupação.

ABSTRACT

The present work was realized in two scales, the first of a general character to consider the inundations that happened in Goiânia city, and in the second phase to detail the hydrographic basin of Pedreira stream localized in the north-east region of Goiânia, in the Goiás state. The objective of this work was to spatialize the area of inundation risk in Goiânia and identify the cause and consequence of inundations of Pedreira stream. The choice of area in the study was based on the agenda in resort to accidents register in the basin and the number of people victim these events, that it is significant in relation to all areas at risk in the capital. It searched to analyze the natural and the occupation of area characters through survey of fact, search of bibliography, fieldwork, mapping of morphologic and morphometric characters in this basin, mapping land use, interviews with residents, separation of inundation area / accident and elaboration of susceptibility map. For the mapping we adopted the scale 1/20.000. The results took as a conclusion that the inundations happen because of the condition of physical process that was intensified for basin occupation. The natural conditions, related to physical process, include the regime of rain of the region, the high slope in the portion more higher of the basin, like relief rugosity, the variation hypsometric, tendency to the concentration of the flow in some concave segments, the form of the hydrographic basin and the existence of inundation plain in half basin, the siltation and strangle of the drainage. The basin of Pedreira stream happens than occupation of irregular dwelling of areas destined to preservation, in the inundation plain in the bank of Pedreira stream. The population, including children, is subject to the inundation occurrence.

Key-words: inundation, physical process, occupation.