

ANÁLISE DO CRESCIMENTO URBANO DESORDENADO NAS MARGENS DO CÓRREGO MACAMBIRA E RIBEIRÃO ANICUNS E A CORRELAÇÃO DO IMPACTO DA DRENAGEM URBANA NA REGIÃO

Karine.C.A.M - karine28melo@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Alameda Dom Pedro I, Qd 28-A, Lt 0, Jardim Vila Boa Endereço *
74360-420 – Goiania – Goiás

Rafael..N.S.S.S - rafaelniury@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Rua 20, Qd 31, Lt 13, Bairro Independencia
74967-140 – Goiania – Goiás

Viviane. V.M - engenheiravivianee@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Rua 83, Qd f-21, Lt 22, Setor Sul
74967-140 – Goiania – Goiás

RESUMO: *A falta de um planejamento urbano e a demora na aprovação do plano diretor da cidade de Goiânia (2007) resultou em ocupações desordenadas nas Áreas de Preservação Permanente - APP, criando um ambiente altamente desfavorável tanto pelo aspecto ambiental, quanto de saúde pública, agravado pela falta de um sistema de saneamento ambiental e drenagem urbana. Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi delimitar as áreas de crescimento urbano nas Margens do Córrego Macambira- Anicuns, relacionando a ocupação irregular ocorrida nos fundo de vale do Córrego Macambira e Ribeirão Anicuns, com a falta de um sistema de saneamento básico, bem como apresentar as obras de infraestrutura realizadas com a implantação do Programa Urbano Ambiental Macambira-Anicuns (PUAMA). A metodologia utilizada foi realizada mediante do emprego de revisão bibliográfica, verificação de legislações específicas, utilização de mapas topográficos, imagens de satélite e visitas aos locais das obras. O estudo ficou concentrado na região denominada setor 2, onde ocorreram as desocupações das áreas de APPs, intervenções de macrodrenagem e microdrenagem; e contenção de processos erosivos. Nas intervenções analisadas referentes à drenagem urbana, resultou de forma clara a preocupação relacionada à não ocorrência de enchentes e inundações, contudo ao final dessa pesquisa, foi possível observar que as obras que foram entregues estão funcionando conforme o estabelecido em projeto. No entanto, existe a necessidade de fiscalização pelo órgão municipal na região estudada para que não ocorram novas ocupações desordenadas.*

Palavras-chave: *Drenagem urbana; Saneamento Ambiental, Planejamento Urbano, Programa Ambiental Macambira - Anicuns*

1 INTRODUÇÃO

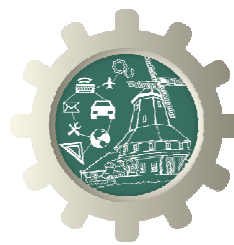
Goiânia teve sua concepção de forma “planejada” e inspirada com projetos urbanísticos de

Organização



Promoção





idades-jardins, por isso conta com vários espaços verdes espalhados pela cidade. A estrutura original do plano da cidade é do tipo rádio-concêntrico, tendo as principais ruas e avenidas convergindo para a Praça Cívica, dando-lhe destaque e fácil localização e acesso (NASCIMENTO & OLIVEIRA, 2015).

A cidade foi projetada para uma população inicial de apenas 50 mil habitantes, hoje tem sua população estimada em: 1.448.639 habitantes, segundo dados de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE.

Esse crescimento populacional se deve ao fato de expectativas de novas oportunidades de emprego e de melhoria, contudo ocorrendo de forma desenfreada. Essa ocupação se instaurou próximo a todos os cursos d'água que cercam a cidade, criando um ambiente altamente desfavorável, com impactos ambientais significativos e negativos.

Levando em consideração a problemática da ocupação desordenada das Áreas de Preservação Permanente-APPs, foi proposto em 2003 o Programa Urbano Ambiental Macambira-Anicuns - PUAMA, que somente 8 anos mais tarde foi sancionada a Lei nº 9.123, de 28 de dezembro de 2011, que visou a criação e desenvolvimento do Parque Linear Urbano Macambira-Anicuns (OLIVEIRA, *et al.*, 2016).

O PUAMA propõe implantar na região de influência do Córrego Macambira e do Ribeirão Anicuns, um parque linear, áreas de preservação ambiental, núcleos residenciais para população de baixa renda, com parte das unidades destinadas ao reassentamento de famílias atingidas pelo projeto, centros recreacionais e obras de melhorias de bairros (DBO ENGENHARIA LTDA, 2004).

O estudo realizado objetivou delimitar as áreas de ocupação irregular, evidenciando, nestes locais, a falta de um sistema de drenagem adequada, bem como buscou quantificar e analisar as obras relacionadas à drenagem urbana, realizadas pelo Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O crescimento urbano tem sido caracterizado por expansão irregular de periferia com pouca obediência da regulamentação urbana relacionada com o Plano Diretor e normas específicas de loteamentos, além da ocupação irregular de áreas públicas por população de baixa renda. "Esta tendência dificulta o ordenamento das ações não estruturais do controle ambiental urbano." (TUCCI, 2002).

Estes problemas são desencadeados principalmente pelo rápido processo de urbanização que traz consigo problemas urbanos devido ao crescimento desordenado das cidades. Dentre eles, destaca-se a falta de planejamento que tem como consequência problemas de ordem ambiental e social. O inchaço populacional, provocado pelo acúmulo de pessoas e a falta de uma infraestrutura adequada gera transtornos para a população urbana que devido ao crescimento desordenado, acaba ocupando locais inadequados para moradia. (FILHO & OLIVEIRA, 2013).

Para a implementação destes padrões de controle que busquem uma visão de desenvolvimento sustentável no ambiente urbano, é necessário que haja um Plano Diretor de Drenagem Urbana. Neste plano devem ser tratados assuntos como a caracterização do desenvolvimento de um local, planejamento da drenagem urbana em etapas, vazões e volumes máximos para várias probabilidades de ocorrência, verificação da possibilidade de utilização de reservatório para amortecimento de cheias (critérios de dimensionamento, tamanhos, localização, condições de escoamento), medidas para melhorar a qualidade da água e

Organização

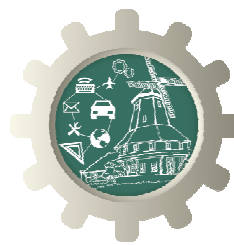


UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





regulamentações pertinentes. Todos estes itens devem ser desenvolvidos em consonância com objetivos secundários como recreação pública, limpeza, proteção pública e recarga subterrânea (ASCE 1992, apud INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2005).

A cidade de Goiânia não possui especificamente um Plano Diretor de Drenagem Urbana, tendo somente a Carta de Risco, Agenda 21 e a Lei 9.511/2014 para estabelecer regras de controle de águas pluviais e drenagem urbana, embora se observe a presença de instrumentos e ferramentas voltadas às ações de drenagem urbana e a existência de documentos que orientem para a elaboração de legislação específica (SILVA & PIRES, 2007).

2.1 Plano Diretor (2007) - Uso do Solo

O Disciplinamento Urbano estabelece regras para ocupação dos vazios urbanos e lotes vagos, situados na área de influência do PUAMA (AID-PUAMA), esse disciplinamento é realizado pelo Índice de Ocupação, através do Projeto Diferenciado de Urbanização – PDU.

Para as áreas de Influência do Parque Macambira- Anicuns por se tratar de uma área de Proteção Permanente, como exposto, foram estabelecidos as modalidades PDU-V e PDU-III O primeiro, caracterizado por ocupações de baixa densidade e o segundo, de média densidade com parâmetros urbanísticos distintos, sem excepcionalidade.

Assim, para estas áreas, o uso do solo estabeleceu um regime urbanístico especial que abrange todos os bairros e áreas de interesses dos parques lineares: Macambira e Anicuns, com o objetivo de adotar parâmetros especiais para o uso e ocupação do solo, em conformidade com o Plano Diretor do Município de Goiânia (2007) e o Decreto nº 1.392, de 2011

O Plano Diretor de 2007, em seu art. 8º, estabelece um programa de implementação das áreas de programas especiais, objetivando a requalificação dos espaços, impulsionando o desenvolvimento socioeconômico e resgatando as qualidades urbanísticas.

Estas áreas especiais são regidas por leis específicas resguardando as condições ambientais. A Lei que rege o PUAMA é a 9.123/11, que determina um disciplinamento especial para as áreas integrantes do PUAMA. Tal disciplina abrange todos os bairros, glebas e áreas complementares de seus parques e de sua área de influência, isso é o que dispõe o art. 2º da Lei supracitada.

2.2 Drenagem Urbana

A ausência do planejamento da ocupação dos espaços urbanos de Goiânia trouxe vários problemas, como exemplo pode-se citar as enchentes urbanas, produção e sedimentos, descarte incorreto de lixo e deterioração da qualidade da água, que em sua maioria está relacionada à ocupação das margens ribeirinhas de fundo de vales.

À medida que a cidade se urbaniza, em geral ocorre o: (i) aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização de superfícies; (ii) aumento da produção de sedimentos devido a degradação das superfícies e a produção de resíduos sólidos (lixo); (iii) e a deterioração da qualidade da água devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial. (TUCCI, 1997).

2.3 Índices Pluviométricos de Goiânia

O

Organização



UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



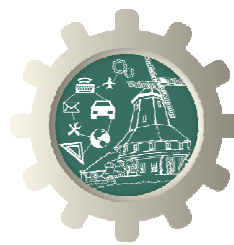
Educação e Tecnologia

Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

clima



predominante na Capital de Goiânia é mesotérmico e úmido. A temperatura média anual fica em torno de 21-22°C, sendo que as médias mensais apresentam pequena sazonalidade. As temperaturas mais baixas ocorrem de maio a agosto, variando de 18,8°C a 21°C. A mínima absoluta mais baixa registrada foi de 1,2°C em julho, mês mais frio. A primavera é a estação mais quente, com médias máximas entre 29°C e 32°C. A precipitação pluviométrica anual é de 1.487,2mm (INMET, 2017).

A precipitação média mensal apresenta uma grande sazonalidade, concentrando-se nos meses de primavera e verão (outubro a março), que é a estação chuvosa. No período de maio a setembro, os índices pluviométricos mensais reduzem-se bastante, podendo chegar à zero (MARCUSOZZO, *et al.*, 2012).

3 METODOLOGIA

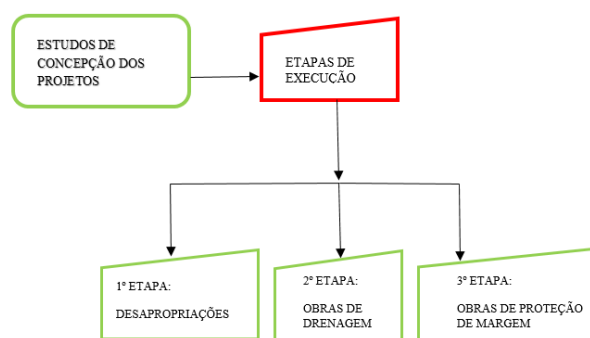
O presente estudo foi desenvolvido por intermédio de informações coletadas diretamente no Programa Ambiental Macambira - Anicuns (PUAMA), na qual foram realizados levantamento bibliográfico e de campo, em que reuniram-se dados topográficos cadastrais, identificaram-se processos erosivos, cota de inundação, cadastramento da flora, identificação de edificações em área de preservação permanente e todos os dados fotográficos, que foram levantados pela equipe de topografia da Prefeitura de Goiânia.

Para a implementação das obras do PUAMA, a prefeitura realizou um zoneamento das áreas de fundo de vale do Ribeirão Anicuns e do Córrego Macambira dividindo o projeto em 11 setores (DBO ENGENHARIA LTDA, 2004).

Para esta pesquisa, foi estudada e delimitada uma área específica localizada na Rua Juscelino Kubitschek, Setor Jardim Presidente, denominada de Setor 2 que engloba 3 bairros da região: Cachoeira Dourada, Jardim Presidente e Rio Formoso, apresentado na Figura 1.

As obras desenvolvidas pelo Programa Urbano Ambiental Macambira - Anicuns, foram divididas em etapas, conforme especificado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de execução das obras



As desapropriações ficaram concentradas nas áreas de APPs, às margens do Córrego Macambira, situadas na Rua da Vitória, no Setor Vila Boa e na Avenida Macambira, no Setor Cachoeira Dourada.

3.1 Caracterização Física da Bacia

A bacia Hidrográfica do Córrego Macambira está localizada na região Sudoeste do município de Goiânia, na qual a área de estudo está concentrada no retângulo de influência (Figura 3), com

Organização

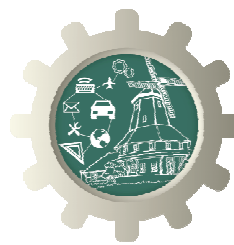


UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





coordenadas georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 51° EGr, tendo como o *Datum* o SIRGAS2000. Possui área total de aproximadamente de 6.020 m².

A bacia hidrográfica foi delimitada usando-se os dados topográficos levantados em campo, com os equipamentos de Estação Total (TOPCON GTS 236) e GPS SOKKIA (GSR 2700 ISX).

Posteriormente, estes dados foram processados e delimitados pela utilização do *software Topograph*, com o uso de um MDT (Modelo Digital de Terreno) que, posteriormente, foi sobreposto às imagens do *Google Earth*, utilizando os *softwares expegeo e AutoCAD Civil 2015*, onde foi possível extrair a área, declividade média, cota de inundação e comprimento do talvegue.

Com base na cota de inundação foi possível traçar como seriam desapropriadas as unidades habitacionais que estavam ocupando as margens do Córrego Macambira, bem como dimensionar as obras de contenção dos processos erosivos.

Durante os estudos de concepção das obras de infraestrutura relacionadas aos processos de contenção e proteção de margem, o período de retorno de capacidade de vazão foi de 50 anos.

Para OLIVEIRA, *et al.* (2016) a determinação da cota de inundação é de fundamental importância em relação à facilitação do processo de infiltração, assim como em relação à redução das vazões nesses mananciais, ou seja, a redução do risco de inundação, já que a faixa de inundação obtida vai além da área da margem, hoje em dia disponível para a inundação natural, podendo chegar até 70 metros a partir da calha natural.

Para as obras de intervenções do PUAMA, a faixa de inundação da calha natural do Córrego Macambira foi de 50 metros e a cota de inundação de 778,35m.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As obras no referido Setor ficaram concentradas na desocupação das áreas de APPs e infraestrutura, principalmente relacionadas à drenagem, foram realizados serviços de escoamento das águas pluviais (macrodrenagem e microdrenagem), de construção de novas galerias pluviais (Rua D-34 e Rua Presidente Gaspar Dutra - Setor Jardim Presidente), de adequações do sistema pluvial existente (Avenida Macambira – no Setor Cachoeira Dourada), de proteção de margem (Enrocamento e Gabião Caixa) e proteção de espécies arbóreas na (Rua D-34 e Rua Presidente Gaspar Dutra - Setor Jardim Presidente).

A primeira etapa foi direcionada para as desocupações das áreas de APPs,.

Conforme dados fornecidos pela Prefeitura de Goiânia, as famílias foram indenizadas pelo Programa PUAMA, por intermédio de uma parceria entre a Prefeitura de Goiânia e o Banco Internacional de Desenvolvimento - BID.

A demora em iniciar e executar as obras está relacionada ao fato das desapropriações serem um processo demorado e oneroso para a Prefeitura.

A maioria das residências não possuía sistema de esgoto, ou seja, o descarte era realizado direto no Córrego Macambira .

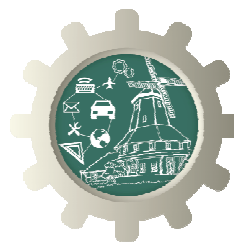
Em decorrência do descarte irregular de matéria orgânica, o solo encontrado na região é denominado de turfoso, que é constituído, parcial ou integralmente, por matéria orgânica, oriunda principalmente da decomposição de restos vegetais. Esses solos tem características geotécnicas de baixa resistência e alta compressibilidade, dando origem a grandes recalques (ANDREOLI, *et al.*, 2014)

Organização



Promoção





A segunda etapa foi voltada para as obras de drenagem, onde ocorreram as primeiras intervenções relacionadas à destinação final das águas pluviais, com a construção de estruturas de macrodrenagem, microdrenagem e adequações de galerias já existentes.

Para a macrodrenagem, foi construído um canal com célula dupla de concreto pré-moldado, para reforçar a canalização sob a Avenida Juscelino Kubitschek, no Setor Jardim Presidente. Para dispor de maior estabilidade e proteção da cabeceira, foi construído um gabião caixa.

Para a microdrenagem, as obras foram executadas na Rua D-34 e Avenida Presidente Dutra (Setor Jardim Presidente), com a construção de galerias pluviais com tubulação de 1m de diâmetro, para escoamento das águas pluviais.

Nos ramais que são considerados redes secundárias, responsáveis pela ligação com a rede principal de escoamento de água pluvial, a tubulação foi de 0,60m.

A terceira etapa foi direcionada para a proteção das margens do Córrego Macambira, com a finalidade de conter o processo erosivo.

Nesse trecho em estudo, foram utilizadas as técnicas de enrocamento, localizado na Rua D-34, no Setor Jardim Presidente. Este tipo de estrutura de proteção de margem foi realizado com o intuito de reforçar a proteção do talude exposto à erosão, que consiste em colocar uma camada de rocha, dispondo as maiores na base, por ordem, até o topo, e para o caso em estudo, o projeto previa a inclinação de 45°, garantindo a retenção da massa do terreno e permitindo a drenagem da água, (HOLANDA, *et al.*, 2009).

Outro tipo de controle de erosão utilizado pelo PUAMA foi a construção do Gabião Caixa (Avenida Macambira - Setor Cachoeira Dourada) que consiste em contentores regulares passíveis de serem preenchidos com brita ou outro agregado de diâmetro maior (pedras marroadas), sustentadas por uma rede hexagonal de aço galvanizado por ser mais resistente às ações químicas com a água, ao longo do tempo. Considerando que são facilmente empilháveis e arranjados de modo a formar uma estrutura resistente gravítica, são adaptáveis ao terreno, flexíveis, duráveis, drenantes e não precisam de fundação. (BRIGHETTI, *et al.*, 2001)

Para o PUAMA o projeto executivo previa e foi executado a construção de gabião caixa com 2 tamanhos, uma caixa de 6 metros e outra com 8 metros, garantindo que as faixas bilaterais do manancial funcionem como uma bacia de retenção de água, caso ocorresse o transbordamento da calha natural.

Como parte do estudo foi realizado, o monitoramento do gabião caixa durante o período chuvoso de 2017 para que assim, acompanhassem a inundação natural do córrego, com o objetivo de constatar se o sistema de drenagem e contenção do processo erosivo estava funcionando adequadamente, bem como se ocorreu a formação de bacias de retenção nas margens bilaterais.

Para esse estudo, realizou-se um comparativo do acúmulo de chuva mensal ocorrida no período de 50 anos compreendido entre 1967 a abril 2017 (Figura 4). Foi possível estabelecer uma relação entre os períodos mais críticos de acúmulo de chuva.

Observou-se que de janeiro a abril de 2017 o volume precipitado acumulado foi de 736 mm e no período de janeiro a abril de 2012 o volume precipitado acumulado foi de 1.258 mm, ou seja, o volume acumulado até abril foi menor do que o do ano de 2012 e ocorreu o transbordamento da calha natural no gabião com a caixa de 8 metros evidenciando que o sistema está funcionando como previam o projeto e os estudos realizados no local, ou seja, caso não tivesse ocorrido a desocupação da área, teriam ocorrido inundações nas residências.

Organização

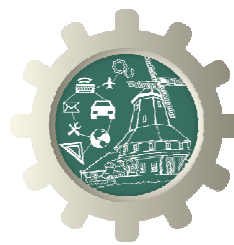


UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





5 CONCLUSÕES

Para tentar resolver essa problemática de ocupação irregular a Prefeitura de Goiânia no seu Plano Diretor de 2007 (Lei Complementar nº171/2007), em seu artigo 14, estabelece programas de sustentabilidade sócio-ambiental, com a implementação de programas e projetos para as áreas de APPs ocupadas. As ações estão concentradas na desocupação das áreas de APPs, propiciando uma nova destinação das mesmas e integrando a população a esse novo espaço.

O Parque Macambira-Anicuns em seus estudos de concepção, respeitou as disposições do Plano Diretor de Goiânia, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo, principalmente em relação a proteção das Zonas de Proteção Ambiental – ZPA, na qual deveriam ocorrer a retirada das edificações que se encontravam nestas áreas de preservação, com a faixa de APP de 50 metros, conforme estabelecido no Código Florestal Brasileiro.

De acordo com a Lei 9.123/2011, em seu art. 5º Inciso II, estabelece parâmetros urbanísticos de ocupação onde a área do estudo é classificada como PDU-V, caracterizada por ocupações de baixa densidade demográfica, ou seja, seria uma área de preservação ambiental e de uso sustentável contrapondo o que regula a referida Lei, foi executado no local 2 (duas) vias carroçáveis que dão vazão a novos empreendimentos, o que evidencia a especulação imobiliária, já que para a aprovação de novos loteamentos é necessária a abertura de vias de acesso.

Considerando que a iniciativa da Prefeitura em intervir nos espaços ocupados de maneira desordenada ao longo do tempo vem contribuindo para mitigar os problemas ambientais e sociais, sugere-se que ocorra por parte do município a fiscalização e o monitoramento desses espaços evitando novas ocupações.

A fiscalização em relação às obras de drenagem dos novos empreendimentos lançados é imprescindível vez que o município é falho na fiscalização relacionada ao Plano Diretor de Drenagem Urbana e não oferece condições de garantia de sustentabilidade de descarga pluvial, nos corpos hídricos.

Considerando que as áreas de APPs, foram ocupadas ao longo dos anos e que, em sua maioria não contavam com esgotamento sanitário, recomenda-se a realização de um estudo da microbacia de drenagem do Córrego Macambira, abrangendo uma área maior que a do parque, ou seja, os demais afluentes do Córrego Macambira também deveriam passar por intervenções de recuperação e saneamento, para que esse projeto seja expansivo para o restante dos corpos hídricos pertencentes a grande Goiânia, para que assim esse projeto, além de inovador, seja funcional.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLI, C., ANDREOLI, F.N; JUNIOR, J. J.(2014). **Formação E Características Dos Solos Para O Entedimento De Sua Importância Agrícola E Ambiental:** Coleção Agrinho, disponível : <http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/31_Formacao-de-caracteristicas.pdf>. Acesso em 1 de maio de 2017.

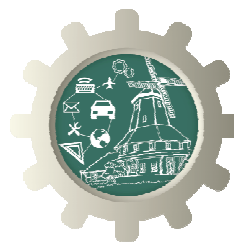
BRIGHETTI, G; MARTINS, J. R. S. (2001). **Estabilização e Proteção de Margens** - São Paulo : escola politécnica, Junho/2001, disponível em: <http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=6592>. Acesso em 1 de maio de 2017.

Organização



Promoção





- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. (2017). **Índice pluviométrico**, disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php>. Acesso em 03 de maio de 2017.
- INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. (setembro de 2005). **Plano diretor de drenagem urbana manual de drenagem urbana**, disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu_doc/manualdedrenagem.pdf>. Acesso em 8 de setembro de 2016.
- MARCUZZO, F. F; CARDOSO, M. R; FARIA, T. G. (agosto de 2012). **Chuvas no cerrado da região centro-oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura**. Ateliê Geográfico, 112-130, disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Art_Cerrado_Marcuzzo.pdf>. Acesso em 12 de setembro de 2017.
- NASCIMENTO, D. T; OLIVEIRA, I. J. (2015). **Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do município de Goiânia-GO**. GEOgraphia(34), 149, disponível em: <<http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/view/619/567>>.
- PREFEITURA DE GOIÂNIA. (2011). **Decreto nº 1392, de 26 de abril de 2011**. GOIÂNIA, GOIÁS, BRASIL, disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2011/dc_201104_26_000001392.pdf>. Acesso em 9 de outubro de 2016.
- PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. (25 de MAIO de 2012). **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Brasília, GOIÁS, BRASIL, disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em 21 de agosto de 2016.
- SILVA, P. J; PIRES, M. A. (2007). **Renaturalização de rios, em áreas de trechos, urbanos com a aplicação de técnicas de bioengenharia em obras de engenharia hidráulica**. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/IPEN XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Fonte: <<https://www.ipen.br/biblioteca/2007/eventos/14366.pdf>>. Acesso em 25 de agosto de 2016
- TUCCI, C. E. (1997). **Água no meio urbano. Em á. N. Urbano**, Água Doce (pp. 5-40). Rio Grande do Sul. Fonte: <http://www.pec.poli.br/sistema/material_disciplina/fotos/%C3%A1guanomeio%20urbano.pdf>. Acesso em 30 de agosto de 2016
- TUCCI, C. E. (2002). **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, disponível em: <http://ftp-acd.puccampinas.edu.br/pub/professores/ceatec/subettine/Planejamento_Ambiental/Gerenciamento_da_Drenagem_Urbana.pdf>. Acesso em 17 de outubro de 2016.

ANALYSIS OF URBAN GROWTH IN THE MARGIN OF THE RIVERS OF MACAMBIRA AND RIBEIRÃO ANICUNS AND THE CORRELATION OF THE IMPACT OF URBAN DRAINING IN THE REGION

Organização



Promoção





ABSTRACT: The lack of urban planning and the delay in the approval of the urban master plan of Goiânia (2007) resulted in disorderly occupations in the Permanent Preservation Areas (APPs), creating a highly unfavorable environment both for environmental and public health, Aggravated by the lack of a system of environmental sanitation and urban drainage. Therefore, the objective of this research was to delimit the areas of urban growth in the Macambira-Anicuns Creek Margins, relating the irregular occupation occurred in the valley bottom of Córrego Macambira and Ribeirão Anicuns, with the lack of a basic sanitation system, as well as Present the infrastructure works carried out with the implementation of the Urban Environmental Program Macambira-Anicuns (PUAMA). The methodology used was based on bibliographical revision, verification of specific legislation, use of topographic maps, satellite images and site visits. The study was concentrated in the region denominated sector 2, where vacancies occurred in the areas of PPAs, macrodrainage and microdrainage interventions; And containment of erosive processes. In the analyzed interventions related to urban drainage, a clear result was the concern related to the non-occurrence of floods and floods, however at the end of this research, it was possible to observe that the works that were delivered are functioning as established in the project. However, there is a need for inspection by the municipal body in the region studied so that no new disordered occupations occur.

Keywords: Urban drainage; Environmental Sanitation, Urban Planning, Macambira Environmental Program - Anicuns

Organização



Promoção

