

## **ANÁLISE DO SISTEMA DE DRENAGEM DO CAMPUS CARREIROS - FURG FANTON, Tassia<sup>1</sup>; DAROS, R. Vinícius<sup>1</sup>, SILVA, S. Carla<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande, Engenharia Civil; <sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande, Escola de Engenharia. [tassiafanton@yahoo.com.br](mailto:tassiafanton@yahoo.com.br), [viniciusramosdaros@gmail.com](mailto:viniciusramosdaros@gmail.com)  
[carlass33@yahoo.com.br](mailto:carlass33@yahoo.com.br)

### **1 INTRODUÇÃO**

O cenário atual em relação à drenagem de águas pluviais que vislumbramos na Universidade Federal do Rio Grande – FURG está longe de ser o ideal. Além disso, a instituição vem sofrendo um grande processo de crescimento, devido à implantação da política de reestruturação e expansão das universidades federais que visa promover a expansão física, acadêmica e pedagógica da rede federal de ensino superior (Reuni). Em virtude disso, a infraestrutura da universidade vem melhorando cada vez mais, porém, todo crescimento gera um impacto, o qual não é diferente em nossa instituição.

É perceptível que existem várias áreas onde ocorrem alagamentos dentro do campus carreiros, devido ao fato de não se ter um planejamento prévio. Essas situações vêm ocorrendo de maneira contínua e só tendem aumentar.

Quando ocorre o desenvolvimento de uma determinada região é evidente a perda de áreas florestadas e o ganho de locais impermeabilizados, além disso, evidencia-se, ainda, a construção de novas edificações em áreas impróprias e a alteração no relevo original. A associação destes fatores contribui de forma significativa no impacto causado pelas enxurradas.

Por estas razões se desenvolveu esse projeto com o objetivo de identificar os pontos críticos de alagamentos, dentro do Campus Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande, apontando métodos que possam solucionar o problema através de medidas estruturais e não estruturais de controle de drenagem. Tais medidas foram expostas em forma de diretrizes que poderão auxiliar na regulamentação de novos projetos a serem construídos.

### **2 METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos deste trabalho foram realizadas as seguintes ações:

- Identificação dos pontos críticos de alagamento, represamento e de obstrução do sistema de drenagem do Campus Carreiros da FURG – RS, através de saídas de campo em períodos chuvosos;

- Levantamento cadastral do sistema da rede pluvial da instituição, tais como calhas, condutos de queda, valas de infiltração e bocas de lobo. Este levantamento englobou as áreas do entorno e as ocupadas pelas edificações, conforme figura 1, nas quais se registraram os pontos mais críticos.

- Investigação sobre medidas aplicáveis ao controle de inundações em áreas urbanas, através de uma pesquisa bibliográfica, sendo válido explanar que por não haver um levantamento planialtimétrico da região tornou-se restrito a escolha de tais medidas.

A partir destes dados, elaboraram-se algumas diretrizes para a atuação da universidade no controle do manejo das águas pluviais através da proposta de um plano diretor de drenagem para o Campus Carreiros da FURG.



**Especificação das edificações existentes no entorno das áreas apontadas:**

- 01: anexo do pavilhão 02 e laboratório de física.
- 02: pavilhão 02.
- 03: laboratórios da Escola de Engenharia, POLICAB I e II e CENTECO.
- 04: pavilhões 01 e 03
- 05: Prédio da Psicologia.
- 06: Instituto de Ciências Biológicas.
- 07: Prédio Limnologia e área doCAIC
- 08: Pavilhão 06.
- 09: Pavilhão 04 e anexo do 04.
- 10: Casa do Estudante e Pró-Reitorias.
- 11: CTG
- 12: PROINFA, SAMC e almoxarifado.

Figura1 – identificação das zonas levantadas. Fonte: GoogleMaps.

Para o levantamento cadastral foi elaborado uma planilha, conforme figura 2, para auxílio nos registros dos elementos da rede de drenagem tais como calhas, condutores de queda/ligação com caixa de brita, condutores de queda/ligação direta no terreno, valas de infiltração, bocas-de-lobo em cada uma das áreas apresentadas na figura 1.

<b>LEVANTAMENTO CADASTAL DE ZONAS DE GARGALOS</b>	
<b>ZONA 1</b>	
<b>LOCAL: LABORATÓRIO DE FÍSICA – ANEXO PAVILHÃO 2</b>	
CALHAS	
CONDUTORES DE QUEDA/LIGAÇÃO COM CAIXA DE BRITA	
CONDUTORES DE QUEDA/LIGAÇÃO DIRETA NO TERRENO	
VALAS DE INFILTRAÇÃO	
BOCAS DE LOBO	

Figura2 – Tabela de apoio no levantamento cadastral

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Universidade Federal do Rio Grande está localizada no município de Rio Grande, sendo caracterizada, por sua baixa altitude em relação ao nível do mar. Sua vegetação é rasteira e herbácea, mas também engloba pequenos bosques com árvores plantadas (eucaliptos e pinhos). Além disso, dunas de areia são encontradas dentro da área que abrange o campus da instituição. O clima é subtropical, com forte influência oceânica e com invernos relativamente frios, verões tépidos e precipitações regularmente distribuídas durante o ano, sendo a precipitação média anual de 1317 mm, dados estes referentes a estação meteorológica da FURG. Segundo o Boletim Estatístico de 2010 da FURG, o Campus Carreiros possuía em 2009 uma área física construída de 61.112,93 m<sup>2</sup>.

A partir das imagens registradas nas zonas de gargalos pode-se realizar um diagnóstico da situação atual do campus carreiros da FURG. Foi possível observar que há um grande número de zonas que se encontram alagadas, interrompendo passarelas, vias para circulação de carros, estacionamento, pista de corrida, conforme apresentado nas figuras 3,4 e 5. Uma característica do campus carreiros é que o lençol freático tem seu nível

muito próximo ao da superfície, principalmente no inverno devido as baixas temperaturas encontramos o solo com maior índice de umidade dificultando dessa forma a infiltração das águas pluviais prejudicando a circulação da comunidade acadêmica.



Figura 3 – Zonas 06 e 07. Foto registrada dia 21/06/2011



Figura 4 – Zona 02. Foto registrada dia 21/06/2011.



Figura 5 – Zona 08. Foto registrada dia 21/06/2011.

Algumas medidas estruturais e não estruturais podem ser tomadas com a finalidade de melhor a condição hoje existente no campus.

A FURG não possui um plano de drenagem que propicie a gestão das águas pluviais, por esta razão o trabalho vem propor métodos que possam solucionar ou amenizar os problemas nesses pontos críticos. A idéia foi formular um plano diretor de drenagem a ser aplicado dentro da área pertencente à FURG Campus Carreiros, o qual traga diretrizes a serem seguidas na execução de futuros projetos.

O principal desafio da FURG é promover seu desenvolvimento sustentável, preservando manancial, dunas, vegetação, sem abrir mão do crescimento e conforto aos seus servidores, acadêmicos e comunidade em geral. Para tanto são propostas diretrizes que poderão ser adotadas com a finalidade de mitigar os impactos que a urbanização causa a região de expansão, sendo elas:

- Toda a infra-estrutura precisa ser revista na sua capacidade, em especial, na checagem de suas condições de atulhamento ou obstrução por lixo e sedimentos.
- Um levantamento planialtimétrico deverá ser executado para que possa ser feito uma caracterização física da região do Campus Carreiros.
- Deverão ser coletados dados hidrológicos que permitam a caracterização climática, pluviométrica, fluviométrica meteorologia e geomorfológica da região do Campus Carreiros.
- Deverão ser previstas valas de infiltração para que se concentrem o fluxo das áreas adjacentes criando condições para uma infiltração ao longo do seu comprimento.
- As áreas a serem usadas para estacionamento, quadra esportivas a céu aberto, passeio e ruas de pouco tráfego deverão ser construídas com técnicas que permitam a infiltração da água no solo com pavimentos permeáveis. No caso de estacionamentos que não forem executados com tal técnica não deverão exceder (30%) da área do prédio que irá atender.

- Os novos prédios deverão fazer a reserva da água da chuva, podendo ou não aproveitá-la para atividades que não necessitem de água potável, como por exemplo: rega de plantas, lavagem de piso, bacias sanitárias e etc..
- Deverá existir um controle nos serviços de terraplanagem, obras e desmatamento, devendo haver uma recomposição de solo orgânico e vegetação.
- Deverá ser criado um programa de orientação a comunidade acadêmica, visando à orientação quanto à disposição de qualquer rejeito sólido no Campus Carreiros.
- Deverá ser criadas áreas de proteção as quais não poderão ser construídos nenhum empreendimento.

#### 4 CONCLUSÃO

A análise do sistema de drenagem tem o objetivo de criar mecanismos de gestão da infraestrutura relacionados com o escoamento das águas pluviais, através de medidas estruturais e não estruturais.

Com os dados obtidos através das saídas de campo concluímos que não havendo uma aplicação imediata de um plano de gestão para o manejo de águas pluviais do Campus Carreiros, poderá ocorrer em um período curto a necessidade de implantação de medidas estruturais de maior porte, com bacias de retenção, estações de bombeamento, tornado desta maneira um maior custo para a instituição. Se as diretrizes propostas neste projeto forem adotadas, a situação da drenagem no campus tende a se estabilizar.

O cenário atual do campus apresenta uma crescente urbanização, estas propostas visam buscar o planejamento destas ações, evitando prejuízos econômicos e ambientais. Diante do que foi apresentado, fica evidente a má conduta do manejo das águas pluviais dentro da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, campus carreiros.

Assim sendo, é de extrema necessidade a criação de um plano diretor de drenagem a fim de amenizar os impactos causados pelas enxurradas. Em relação aos danos provocados pelo presente rede pluvial do campus, nada podemos concluir, pois este processo de inspeção ainda esta por ser finalizado.

#### 5 REFERÊNCIAS

**IPH**, 2001. Plano diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre. Instituto de Pesquisas Hidráulica. **DEP**- Departamento de esgoto pluviais da prefeitura municipal de Porto Alegre.

**PEREIRA**, Fábio Luis et. Política de Drenagem Urbana no Brasil. São Paulo, 2005  
Se Livro

**TUCCI**, 2005. Proposta do Plano Nacional de Águas Pluviais. Ministério das Cidades. Brasília 120p.

**TUCCI, C. E. M. e SIMÕES LOPES, M.** 1985. Zoneamento das áreas de inundação: rio Uruguai, Revista Brasileira de Engenharia Caderno de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, V.3, n. 1, p.19-45, maio.