



## **CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA COMO PARTE DA PROPOSTA DE VALORAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DE UMA ÁREA EM RECUPERAÇÃO: Loteamento Cidade Universitária, Passo Fundo/RS.**

**Alexsandro Luiz Julio<sup>1</sup>, Alcindo Neckel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Passo Fundo (e-mail: alexsandrojulio@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Universidade de Passo Fundo – UPF (e-mail: neckel@yahoo.com.br)

### **Resumo**

A preservação ambiental e o desenvolvimento urbano por décadas andaram em sentidos opostos. Os modelos de desenvolvimento urbano brasileiro do século XX mostram que a ocupação se deu de forma desordenada e sem pensar no bem estar dos habitantes. Este trabalho vem mostrar uma nova perspectiva de urbanização em que a comunidade assume a administração de forma compartilhada com o poder público de uma área de preservação ambiental que sofreu um processo de urbanização. Especificamente neste trabalho é abordada a implantação de um sistema de captação de águas pluviais para seu uso em destinos não nobres. São abordados aspectos como características ambientais e sociais da área, viabilidade técnica e econômica do projeto e uma comparação do uso de águas pluviais em países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Desenvolvimento Urbano. Águas Pluviais.

Área Temática: Recursos hídricos.

### **1 Introdução**

#### **1.1 Uso dos recursos naturais com sustentabilidade eficaz.**

A formação das cidades brasileiras, desde 1950, vem construindo um cenário de contrastes, típico das grandes cidades do Terceiro Mundo. O planejamento urbano tem sido alvo de várias críticas e objeções, sobretudo nos últimos trinta anos. Entre seus críticos podemos encontrar tanto intelectuais de esquerda quanto políticos conservadores (SOUZA, 2003). Nesse sentido, a criação da maioria dos municípios, acabou atropelando os modelos de organização do território e gestão urbana tradicionalmente utilizada. Pois, conforme, Nefussi e Licco (2005), “o resultado tem sido o surgimento de cidades sem infra-estrutura e disponibilidade de serviços urbanos capazes de comportar o crescimento provocado pelo contingente populacional que migrou para as cidades”.

A partir da década de 80 começou-se a discutir o planejamento ambiental no Brasil, e alguns de seus principais conceitos são: valorizar e conservar os recursos naturais de um território, manter a sustentabilidade da vida humana voltada para o equilíbrio do ecossistema. Nesse sentido, atender às necessidades das políticas ambientais torna-se o dever da racionalidade humana, pois deve-se planejar melhor a utilização dos recursos, com o objetivo de buscar alcançar resultados positivos para toda a comunidade (LOPES, 2005).

Os impactos ambientais, principalmente em se tratando da questão da água, diferem entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Pois as formas de se planejar o espaço urbano são diferentes, sendo assim há variação nos impactos, Isso pode ser identificado a partir do Quadro 1.



Infra-estrutura urbana	Países desenvolvidos	Brasil
Abastecimento de água	Resolvido, com cobertura total.	Grande parte atendida, tendência de redução da disponibilidade devido à contaminação, grande quantidade de perdas na rede.
Saneamento	Cobertura quase total.	Falta de rede e de estações de tratamento; as que existem não conseguem coletar e tratar o esgoto como projetado.
Drenagem Urbana	Controlado os aspectos quantitativos; desenvolvimento de investimentos para controle dos aspectos de qualidade da água.	Grandes inundações devido a não ampliação das redes; Aspectos de qualidade da água nem mesmo foram identificados.
Inundações Ribeirinhas	Medidas de controle não estruturais como seguro e zoneamento de inundações.	Grandes prejuízos por falta de política de controle.

Fonte: Tucci, *apud* Fiori *et al.*, 2008.

Quadro 1 – Comparaçao dos aspectos da água no meio urbano.

A degradação ambiental nos dias de hoje está fortemente ligada a fatores de ocupação e uso do solo, uma vez que as formas de ocupação e manejo ocasionam o tipo e o grau de impacto, o qual atinge de maneira diferente o ambiente. Assim, o uso do solo diversifica-se a partir de sua ocupação por diferentes categorias sociais, daí a necessidade de se considerar fatores político-econômicos, sócio-culturais e bióticos na análise dos processos de degradação ambiental. (FANTON, 2007).

Nesse contexto, as cidades poderão passar de zonas focais de grandes distúrbios sociais, políticos, econômicos e ecológicos, para locais de crescimento cultural e de compartilhamento de idéias, tanto ecológicas quanto tecnológicas, essa parece ser a única forma de nossa sobrevivência futura, pois, [...] a gestão é a superação de problemas, especialmente fatores de injustiça social, e a melhoria da qualidade de vida, ambos deveriam ser vistos como pertencendo ao amplo domínio das estratégias de desenvolvimento, ao lado de estratégias de desenvolvimento regional, nacional, etc. Planejamento e gestão urbanos, vistos por essa ótica de ciência social, nada mais são que estratégias de desenvolvimento urbano, alimentadas por pesquisa social básica, tanto teórica quanto empírica (ou seja, diagnósticos) (SOUZA, 2004).

O crescimento das cidades e dos aglomerados urbanos, geralmente, reforça problemas de ordem ambiental. As agressões ao meio ambiente ocorrem devido a um somatório de fatores ligados basicamente ao uso e ocupação desordenados do solo, ao crescimento da malha urbana sem o acompanhamento adequado de recursos de infra-estrutura e a expansão imobiliária. Assim, áreas inadequadas são ocupadas pela população carente, ou mesmo por empreendimentos imobiliários, acarretando o comprometimento dos recursos ambientais, com prejuízo para a sociedade como um todo, especialmente os que são obrigados a conviver dia a dia em situação precária,



# 1º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 29 a 31 de Outubro de 2008

ocorrendo assim à falta do tratamento paisagístico adequado e a incompatibilidade das atividades às necessidades dos usuários (LORENSINI *et al*, 2008).

No entanto, na busca de um modelo adequado de sustentabilidade podemos observar que conforme, Donnelly (2001),

[...] a escolha de tecnologias e materiais utilizados para a construção de infra-estrutura devem ser adequados para as necessidades dos usuários, e para o contexto social. As escolhas deverão também contribuir para a "ecologização" de todo a economia. Acima de tudo, isso significa correspondência com a alta qualidade dos recursos mais exigentes em sua utilização final. Por exemplo, a elevada qualidade da água que é utilizada para beber e para a produção alimentar, e uma água de menor qualidade que corresponde à usada em lavagem, utilizada para a irrigação, etc.

Nesse contexto, sabemos que á água é um dos bens mais importantes para o ser humano, por isso seu uso deve ser racionado encontrando outros métodos e deixar á água potável só para beber. Para outros consumos devem-se encontrar soluções como: armazenar água captada a partir de telhados, para fornecer aos moradores das residências uma fonte de água para a irrigação (DONNELLY, 2001).

## 1.2 Objetivos

Os objetivos do presente estudo são:

- Apresentar aos moradores do loteamento cidade universitária – LCU, uma proposta de uso da água proveniente da chuva, para o abastecimento em serviços onde uma água de qualidade menor possa ser usada;
- Economizar água potável, valorizando seus imóveis dentro de um novo conceito de sustentabilidade, ampliando a consciência ambiental.

## 1.3 Localização do município de Passo Fundo

Passo Fundo tem em sua área de abrangência 24 cidades, que abrange uma área de 7608 km<sup>2</sup>, com uma população estimada em 294.960 habitantes (IBGE, 2005).



Figura 1 – Município de Passo Fundo e região. Fonte: [www.citybrazil.com.br/regioes/passofundo](http://www.citybrazil.com.br/regioes/passofundo)

Devido a seu relevo onde predominam as chamadas "coxilhas" onde as alturas máximas não ultrapassam 200 m, e por ser um divisor de águas, entre as sub-bacias dos rios



# 1º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 29 a 31 de Outubro de 2008

Passo Fundo e Jacuí, onde encontram-se as nascentes dos mesmos, a cidade Passo Fundo tem grande relevância quanto aos recursos hídricos, ocasionado por possuir vários corpos hídricos de menor porte.

## 2 Descrição do local de estudo e do empreendimento

### 2.1 Local de estudo

O loteamento LCU, da cidade de Passo Fundo - RS, localizado próximo a BR 285 e entrada da UPF (Universidade de Passo Fundo), junto à região leste da cidade, no qual estão inseridas 33 unidades habitacionais, tendo uma área de 17.834m<sup>2</sup>. O referido empreendimento imobiliário recebeu esta área da prefeitura municipal, com o objetivo de preservar uma área verde que se encontrava degradada e na qual existem três nascentes de água e um pequeno corpo da água, o arroio Invernadinha, que são formadores do rio Passo Fundo, o qual é componente da sub-bacia do rio Uruguai, que compõe a bacia do rio da Prata.

Por sua localização ser em uma área de preservação permanente (APP), sua instalação está condicionado com a preservação da área que esta degradada. Já foram realizadas algumas melhorias, como a construção de uma pequena área de lazer infantil, plantio de árvores nativas, e o embargo de obras de construção civil, que poderiam vir a cometer alterações irreparáveis no local.

A comunidade pretende a construção de mais aparelhos de lazer, porém o maior objetivo da referida comunidade e a preservação ambiental, no qual a implantação de um sistema de coleta para o aproveitamento da água da chuva é parte integrante. Hoje, a água da chuva não está recebendo a destinação adequada no local, pois essa água que poderia ser reaproveitada pelos moradores, para diminuição do consumo de água potável, precisando assim da implantação de sistema de coleta e armazenamento.



Figura 2 – Foto aérea do loteamento cidade universitária – LCU. Fonte: [www.google.com.br/googleearth](http://www.google.com.br/googleearth)



## 2.2 Características ambientais da área

No que se refere às características da área verde do Loteamento Cidade Universitária, a ocupação do território é disforme à aptidão da área, com: presença de construções em área próximas às nascentes; presença de aterros, com solos extra-área.

A flora apresenta resquícios de vegetação Umbrófila mista (Araucárias) *Araucaria angustifolia*, que é a predominante na região, além de algumas espécies frutíferas nativas como: Butiá (*Butia sp.*), Pitangueira (*Eugenia uniflora*), Guabiju (*Eugenia guabiu*), etc, além de algumas plantadas pelos moradores. Área sem vegetação ou com espécies exóticas (não nativas), como o Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e Pinus (*Pinus sp.*), são também encontradas gramíneas e vegetais inferiores.

Quanto à fauna, ela é predominantemente urbana, com a presença de insetos, roedores urbanos (ratos), gatos, cães, pássaros de diversas ordens, etc.

Também, há presença de nascentes de água e talvegues primários com problemas, como o tratamento inadequado dado às nascentes (nascentes canalizadas ou aterradas) e a provável poluição das águas das nascentes. No que concerne às nascentes, todas foram de alguma forma mal preservadas e/ou aterradas.

Além disso, existem construções doidas a entidades que estão em uma faixa muito próxima ao curso do arroio Invernadinha, o que fere as leis de proteção ambiental no que diz respeito aos corpos hídricos. Na figura abaixo, fica evidenciada a situação da área de estudo.

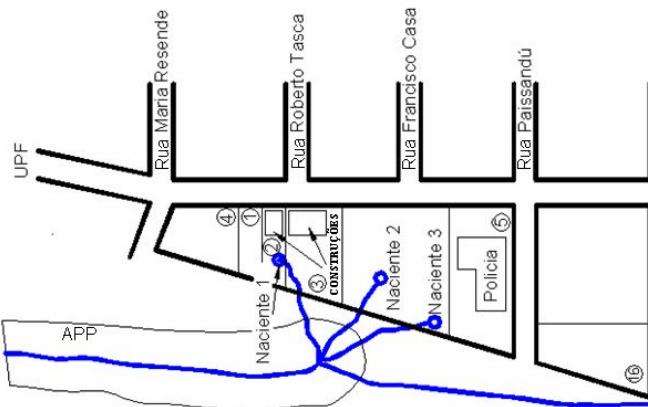


Figura 3 – Localização das nascentes na área de estudo

## 2.3 Descrição do empreendimento

Para o referido projeto, foram avaliadas quais os melhores e mais eficientes sistemas de captação de água da chuva, disponíveis no mercado, sem que caia sobre a comunidade um alto custo de manutenção. Não deixará de ser observado por se tratar de uma área de APP, os impactos ambientais que terão que ser mitigados, pois se trata de um ecossistema vulnerável a alterações profundas.

Por se tratar de uma área urbana, com densidade populacional elevada, porém de baixo número populacional, a alternativa mais apropriada passa pela possível instalação de sistema de captação hidráulica, conforme mostra o modelo abaixo, representado através da figura 3.



# 1º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 29 a 31 de Outubro de 2008

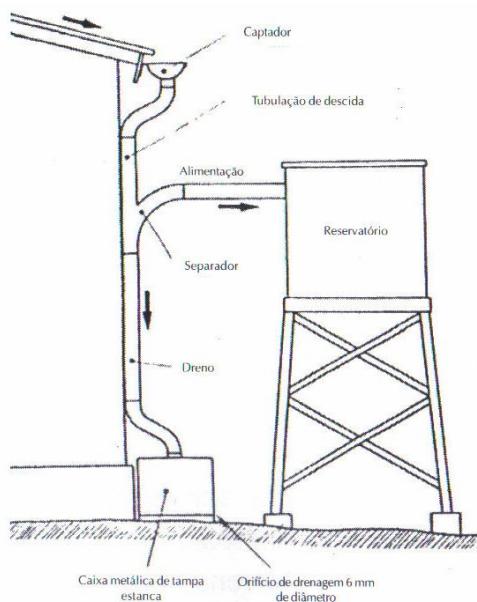


Figura 4 – Sistema a ser adotado para captação e armazenamento da água. Fonte: Mascaró, 2002.

O sistema adotado é simples. Compreende calhas para a captação da água, tubos para transporte, caixa para descarte dos primeiros volumes de água com um pequeno orifício, caixa da água e suporte para a mesma. Outros sistemas foram estudados, que poderiam resultar em um melhor aproveitamento por volume captado, porém sempre com maior custo ou dificuldade de implantação pelas características da área.

A viabilidade do projeto se faz concretizar quando é avaliado consumo médio das 33 residências localizadas no LCU, nos últimos doze meses, dividindo pelo numero de habitantes do local que é de 84 habitantes, conforme a tabela abaixo.

Tabela 1 – Consumo total dos habitantes do LCU em 2007.

Consumo total nos últimos 12 meses de todas as residências	Consumo médio hab./mês	Consumo médio hab./dia
m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	l
693	8,25	275

Fonte: CORSAN: Companhia Riograndense de Saneamento. Adaptado pelo autor.

Além disso o regime pluviométrico da cidade de Passo Fundo, é bem distribuido durante todo o ano, o que permite que não haja falta de abastecimento ao sistema, além do volume ser considerado satisfatório para a implantação do sistema conforme a média histórica que fica entre 1600 e 1900 mm/ano.

Segundo o Código de Instalações Prediais de Água e Esgoto do DMAE DMPA, os valores de consumo diário de água em diversos tipos de edificações é de 200 l/hab/dia. Mas é possível fixar como consumo programado 30 l/hab/dia em regiões que dispõem de fontes naturais adequadas, como é o caso de Passo Fundo (MASCARÓ, 2002).

Sendo a água o recurso mais escasso dos tempos atuais, essa situação deve ser modificada para que se obtenha um consumo racional. Estima-se que um consumo de 50 litros hab./dia seria suficiente para uma cidade como Passo Fundo (MASCARÓ, 2002).

Um dos motivos pelo qual o consumo de água possa estar acima da média é que todas as residências possuem pelos menos um veículo, sendo costumes dos moradores efetuarem a lavagem dos mesmos, com a água destruída pela concessionária. Esse número elevado de



# 1º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 29 a 31 de Outubro de 2008

veículos por habitantes se explica que a maioria das famílias se enquadra em um ganho mensal entre R\$ 1.064,00 e R\$ 4.591,00, conforme tabela abaixo.

Tabela 2 – Ganho médio salarial dos moradores do LCU

Ganho mensal (R\$)	Números de pessoas	Classe social (Segundo IBGE)
Mais de 4.591,00	19	A ou B
entre 1.064,00 e 4.591,00	41	C
entre 758,00 e 1.064,00	17	D
até 758,00	7	E

Fonte: Julio e Neckel, 2007.

## 2.4 Prováveis impactos

Os impactos provocados pela instalação do sistema de captação podem ser classificados em negativos e positivos:

- c) Negativos: Perca de visual ou de estética das residências pela implantação do sistema de coleta e armazenamento.
- d) Positivos: Menor consumo de água potável, economia financeira, preservação ambiental e valorização da área pelo seu diferencial ecológico.

## 3 Considerações finais

Conclui-se ao final deste que é sim viável a instalação de um sistema de captação e armazenamento de água da chuva para o loteamento cidade universitária, entendo que o mesmo está em uma área de preservação permanente, e que os seus moradores já possuem em seu cotidiano a conscientização ambiental necessária para apoiar este projeto, além de que o regime pluviométrico local permite um bom volume de água disponibilizado.

Sua implantação acarretará em uma economia significativa em termos das contas de água para seus moradores e uma valorização dos seus imóveis, pois estes terão um diferencial que poucos locais da cidade de Passo Fundo possuem. Essa consciência só pode ser realmente conquistada através de empenho dos moradores em querer algo a mais em termos de qualidade de vida e de envolvimento com o projeto que se propôs para esta área.

Este é apenas um dos vários projetos que a comunidade daquele local tem interesse e está mobilizada na instalação, sem falar no que já foi realizado e no que se pretende implantar em um futuro próximo.

## Referências

SOUZA, M.L. de. **Mudar a cidade:** uma introdução crítica ao planejamento urbano e à gestão urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 2. ed. 560 p.

\_\_\_\_\_, M. L. de. **Mudar a cidade:** uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 3. ed. 2004.

MASCARÓ, J J. **Habitação popular para o planalto do Rio Grande do Sul:** infra-estrutura alternativa. Passo Fundo: UPF Editora, 2002. 165 p.



## 1º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 29 a 31 de Outubro de 2008

**FANTON, G. Diagnóstico das Condições Ambientais do Espaço Urbano do Município de David Canabarro-RS.** . Monografia do Curso de Geografia, do Instituto de Ciências Exatas e Geociências, da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, 2007

**LOPES, N. Z. Potencialidades e Vulnerabilidades dos Instrumentos de Planejamento Ambiental no Estado de São Paulo.** Disponível em: < <http://www.ecoviagem.com.br/> >, acesso em: 11/08/2008.

**LORENSINI, C, et al: Equívocos no planejamento urbano de Santa Maria – RS.** Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br>>. Acesso em: 31/5/2008.

**TUCCI, apud, FIORI, Simone, et al:** A Busca Pela Sustentabilidade dos Recursos Hídricos Através do Reuso de Águas. I Simpósio de Gestão Integrada de Recursos Hídricos, realizado pela Universidade de Passo Fundo, 2008.

**DONNELLY, M. Green Municipalities:** A Guide to Green Infrastructure for Canadian Municipalities. Centre for Sustainable Community Development Federation of Canadian Municipalities. 2001.

**NEFUSSI, N.; LICCO, E. Solo Urbano e Meio Ambiente.** UEM – Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<http://www.nemo.uem.br>> , acesso em: 13/05/2008.