

Drenagem Urbana com Foco Sustentável para loteamento**Urban Drainage with Sustainable Focus for allotment**

DOI: 10.34188/bjaerv3n3-152

Recebimento dos originais: 20/05/2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

Jorge Luis Oliveira Silva

Pós-graduado em Segurança do Trabalho pela faculdade Futura

Instituição: Faculdade Futura

Endereço: Avenida Vale do Sol, 4876 - Vale do Sol, Votuporanga - SP, Brasil

E-mail: jorge.oliveiras@hotmail.com

Everton Nogueira Carvalho

Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Ages- UNIAGES

Instituição: Centro Universitário Ages- UNIAGES

Endereço: Avenida Universitária, 23 - Parque das Palmeiras, Centro, Paripiranga - BA, Brasil

E-mail: everton_ncarvalho@hotmail.com

Bárbara de Santana Nogueira

Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Tiradentes UNIT

Instituição: Universidade Tiradentes-UNIT

Endereço: R. Lagarto, 236 - Centro, Aracaju - SE, Brasil.

E-mail: santana.nogueirabarbara@gmail.com

Ana Luiza Rabêlo Santa Rosa Lima

Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Ages- UNIAGES

Instituição: Centro Universitário Ages- UNIAGES

Endereço: Avenida Universitária, 23 - Parque das Palmeiras, Centro, Paripiranga – BA, Brasil

E-mail: ana_luizasr@hotmail.com

Fabricio Ribeiro Matos

Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Ages- UNIAGES

Instituição: Centro Universitário Ages- UNIAGES

Endereço: Avenida Universitária, 23 - Parque das Palmeiras, Centro, Paripiranga – BA, Brasil

E-mail: fabricio.ribeiro22@hotmail.com

Danillo Oliveira Leal

Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Ages- UNIAGES

Instituição: Centro Universitário Ages- UNIAGES

Endereço: Avenida Universitária, 23 - Parque das Palmeiras, Centro, Paripiranga – BA, Brasil

E-mail: danillooliveiraleal@gmail.com

Fabricia Lima de Matos Varjão

Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Ages- UNIAGES

Instituição: Centro Universitário Ages- UNIAGES

Endereço: Avenida Universitária, 23 - Parque das Palmeiras, Centro, Paripiranga – BA, Brasil

E-mail: fabricia.liima@hotmail.com

Malena Rabelo de Andrade

Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Ages- UNIAGES

Instituição: Centro Universitário Ages- UNIAGES

Endereço: Avenida Universitária, 23 - Parque das Palmeiras, Centro, Paripiranga – BA, Brasil

E-mail: malenarabelo@gmail.com

RESUMO

O crescimento populacional nos meios urbanos de forma desordenada vem acarretando graves riscos a população como a incidência de enchente desmoronamentos e contaminação das águas e lençóis freáticos. Problemas assim surgem principalmente pela falta de planejamento e de políticas públicas eficazes que tratem a raiz do problema sem camuflar nem jogar o problema pra longe, pois no desenvolvimento do trabalho será possível perceber que esse método já não resolve. A abordagem ambiental lança uma proposta de convívio harmonioso entre homem e meio como é muito estudado nos países desenvolvidos e algumas dessas técnicas são abordadas nesse trabalho e foi objeto de estudo de pesquisadores que pensaram em levar à tona a realidade brasileira soluções que são simples e trazem um ganho na saúde e na qualidade de vida e saúde da população em geral que divide o mesmo espaço mas muitas vezes não cuida com a devida importância.

Palavras-chave: Drenagem urbana, sustentabilidade, loteamento.

ABSTRACT

The population growth in the urban areas in a disorganized way has been causing serious risks to the population, such as the incidence of floods, landslides and contamination of waters and groundwater. Problems like this arise mainly due to the lack of planning and effective public policies that address the root of the problem without camouflaging or throwing the problem away, because in the development of the work it will be possible to realize that this method no longer solves it. The environmental approach launches a proposal for harmonious coexistence between man and environment as it is widely studied in developed countries and some of these techniques are addressed in this work and was the object of study by researchers who thought of bringing to light the Brazilian reality solutions that are simple and bring a gain in health and in the quality of life and health of the population in general that shares the same space but often does not care with due importance.

Keywords: Urban drainage, sustainability, subdivision.

1 INTRODUÇÃO

A drenagem sustentável compõe uma ferramenta primordial para auxiliar no planejamento consciente de loteamentos e obras em geral. É relevante pesquisar esse tema porque sua contribuição para utilização correta dos recursos hídricos é enorme, a água que escorre sobre as superfícies impermeáveis da cidade ela procura um caminho e ganha força em seu trajeto, pois o seu fluxo natural foi interrompido, e na maioria das vezes os canais de drenagem tradicionais não conseguem propiciar a vazão necessária e transborda. Como sanar os problemas hídricos nas cidades para evitar mais danos maiores no futuro? Neste levantamento aborda-se a preocupação com a sustentabilidade e com as gerações futuras.

O problema em questão pode ser tratado com a integração da drenagem ao meio ambiente de forma consciente e distribuída para assimilação do excesso de fluxo. O Conceito de desenvolvimento urbano de baixo impacto tradução de (LID) é exposto ao decorrer do texto como uma proposta que deu certo nos países desenvolvidos e poderia sem dúvidas contribuir para minimizar os problemas da má gestão do saneamento e drenagem urbana.

Este artigo bibliográfico tem como objetivo expor ferramentas e técnicas para o uso sustentável na drenagem urbana, afim de analisar os fatores determinantes da falta de uma drenagem eficiente da cidade e como a falta desta atinge diretamente a população, pondo a saúde em risco e agredindo o ambiente, para isso utilizou-se da pesquisa de teóricos e pesquisadores de modo a obter o melhor resultado destacando o planejamento como inicio de um sistema de gestão consciente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Há certa dificuldade de falar sobre o tema drenagem sustentável por ter em sua grande parte uma abordagem internacional e os mecanismos de pesquisas se limitarem ao Brasil porem os poucos teóricos que percebem a relevância do assunto abordam muito bem o tema, é o caso de (TUCCI, 2012) que em sua temática trabalha a modelagem dos sistemas hídricos, gestão dos recursos hídricos, urbana, águas urbanas: gestão integrada e planejamento dos componentes água, esgoto, drenagem e resíduos, previsão de vazão e otimização dos sistemas hídricos. Outro teórico que aborda muito bem essa temática é (SOUZA, 2005) que em sua linha de pesquisa ao tema aborda Modelagem de sistemas ambientais, com especial interesse em hidrologia estatística. Planejamento, gestão e tecnologias, com especial interesse em eco hidrologia. Incorporando o conceito de Low Impact Development (LID) tradução livre de desenvolvimento urbano de baixo impacto abordada nesse artigo pela concepção de RECESA (2008) que tem em sua temática o melhoramento do visual e a maximização da permeabilização da água da chuva.

2.1 REFLEXO DA URBANIZAÇÃO

A ausência de um planejamento urbano adequado consome os espaços naturais. E como consequência impermeabiliza consideravelmente o solo, alterando o balanço hídrico e o fluxo das águas urbanas. A população urbana cresceu consideravelmente nas ultimas décadas onde 81% da população é urbana (IBGE, 2010).

Segundo Tucci (2012) os principais problemas relacionados ao uso do solo que resultam em impactos diretos sobre os recursos hídricos podem ser resumidos nos seguintes pontos:

- A expansão irregular sobre as áreas de mananciais¹ de abastecimento humano, comprometendo a sustentabilidade hídrica das cidades.
- A população de baixa renda tende a ocupar as áreas de risco de encostas e de áreas de inundações ribeirinhas, devido à falta de planejamento e fiscalização.
- Aumento da densidade habitacional, com conseqüente aumento da demanda de água e do aumento da carga de poluentes sem tratamento de esgoto, lançados nos rios próximos às cidades.
- O planejamento urbano tem levado a uma excessiva impermeabilização das áreas públicas; canalização dos rios urbanos que, posteriormente, são ainda cobertos por concretos e avenidas, produzindo inundações em diferentes locais da drenagem.
- As enchentes são geradas dentro da própria cidade causam alagamentos. As enchentes ribeirinhas, por outro lado, ocorrem por extravasamento da calha de um rio em áreas rurais ou urbanas como esclarecido abaixo.
- enchentes conseqüentes da urbanização: O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento.
- enchentes de zonas ribeirinhas: O impacto devido a inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a inundação;

O desequilíbrio do fluxo natural das águas ocasionado pela urbanização ocorre por alterar o volume hidrológico ou transpassando o caminho natural deles, o desmatamento e a modificação da cobertura vegetal natural amentam o escoamento superficial também são fatores agravantes. A degradação generalizada e o desenvolvimento por meio de uma exploração irracional da natureza são questões importantes que merecem atenção e a devida intervenção.

Reformulação dos métodos de drenagem

No atual contexto de drenagem urbana que se deseja alcançar ao invés de procurar sanear o interior da cidade existe uma preocupação com a manutenção e recuperação dos ambientes saudáveis dentro ou fora do meio urbano. A auto-sustentabilidade dos meios urbanos caracterizam os sistemas de drenagem como parte integrante da organização dos espaços urbanos recuperando os cursos de água e preservando. A capacidade da rede de drenagem atuar corretamente é um importante indicador de autonomia da cidade.

O antigo conceito de escoar a água o mais rápido possível é de horgem sanitário-higienista que mesmo ainda muito usado precisa ser substituído, essa técnica é característica de países

subdesenvolvidos e essa má aplicação pode ser proveniente de fatores como: falta de planejamento consciente, manutenção deficiente, mau dimensionamento e falta de recursos.

O lançamento do programa “Drenagem Urbana Sustentável” pelo Ministério das Cidades apoiando municipalidades que utilizarem técnicas de LID na elaboração/ampliação de seus sistemas de drenagem, deveria impulsionar o emprego desta técnica em escala nacional e impelir à reformulação de mecanismos institucionais e à capacitação geral (profissionais e usuários). O alcance destes objetivos, no entanto, é refém da capacidade gerencial para a adoção de LID. A construção da base de referência, atividade inicial para implementação de LID, necessita ser trabalhada, o que aproximaria profissionais dos diferentes campos de atuação do sistema público e direcionaria a definição de metas de controle de águas pluviais. Sugere-se que vantagens ambientais, sociais e financeiras, tanto na construção do empreendimento quanto na sua utilização, devem conduzir à aceitação e busca popular por LID, quando da difusão de sua filosofia e dos resultados obtidos por seus projetos.

Legislação

O principal objetivo de um plano de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é criar mecanismos de gestão para a bacia hidrográfica, o zoneamento urbano e as estruturas de macro e microdrenagem. Esta gestão deve estar baseada em um planejamento prévio, que vise evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e melhorar a qualidade do meio ambiente da cidade.

Entre os diversos temas abordados nos planos diretores a drenagem merece especial atenção nos grandes centros urbanos. As obras de drenagem urbana e outras medidas de controle são instrumentos que ajudam à gestão das águas urbanas. Elas, entretanto, têm premissas para serem implementadas, as quais dependem fundamentalmente da legislação. Elas devem incorporar técnicas para serem efetivas, e precisam ser cumpridas, desse modo ao se tratar de drenagem é preciso embasamento nas legislações vigentes do local.

“A estrutura do plano diretor deve ter a preocupação de criar uma forma urbana proposta por urbanistas, economistas ambientalistas, sociólogos, educadores, etc., a qual se efetiva num planejamento jurídico dirigido a todos os cidadãos”. (RECH, 2010, p.87)

A Lei federal 11445/2007 –diretrizes nacionais para o saneamento básico

Art 3º. de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção

para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010: Regulamenta a Lei n. 11.445

Art. 15: Serviço publico de manejo das águas pluviais urbanas:

- Drenagem urbana
- Transporte de águas pluviais urbanas
- detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias
- tratamento e disposição final das águas pluviais urbanas

“A Agenda 21 e a lei n.º 9433 de 08/01/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos estabelecem como prioridade o uso múltiplo dos recursos hídricos. Entre o objetivo e a prática existe uma grande distância em função de diferentes condicionantes regionais, econômicos, sociais e culturais. O uso da água tem sido essencialmente setorial e quando existe um uso suplementar, esse se dá, geralmente, de forma marginal. (TUCCI,2004, p.26)

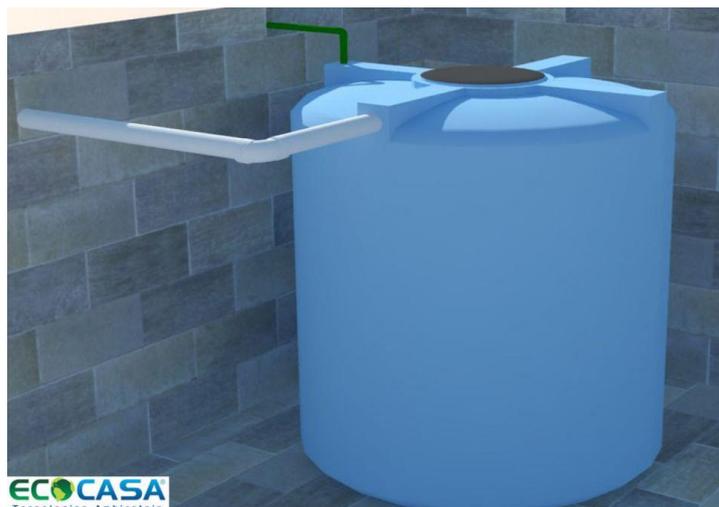
Cada sistema não pode ser visto isoladamente, mas dentro de um mesmo conjunto de sistemas que, de alguma forma, interagem no funcionamento e podem propiciar um melhor uso da água. A prática, além de setorizada em termos de uso, tem a visão essencialmente local. O desafio é o de criar tecnologias que permitam viabilizar o conjunto de planejamento, projeto e operação de sistemas hídricos que compatibilizem de forma sustentável e adequada diferentes usos no conjunto da bacia ou região hidrográfica.

Drenagem urbana sustentável

Seja para obras de loteamento ou utilização geral a preocupação com a drenagem sustentável mesmo sendo um ponto de vista recente assume grande presença nas discursões ambientais que tentam popularizar as eficazes praticas de drenagem dos países desenvolvidos.

Uma técnica de drenagem americanas que atende essa perspectiva sustentável é o desenvolvimento urbano de baixo impacto uma tradução do termo Low Impact Development (LID) que tem uma metodologia que requer um planejamento do município em relação ao uso do solo abordado em RECESA (2008), a técnica integra praticas de tratamento para camuflar o escoamento hidrológico e no manejo de águas pluviais utiliza infra-estrutura para conservação e aproveitamento de características do solo e vegetação sob os seguintes elementos:

- Escoamento para locais vegetados dando seu curso natural à água.
- A utilização de cisternas. Contribui para retenção de parte da água da chuva e possibilita o reuso da água.



Cisterna Pré-Fabricada conectada ao sistema de aproveitamento de água de chuva.

Fonte: <http://www.ecocasa.com.br/cisternas.asp>

- Alternativas de controle de vazão máxima auxiliam no controle de locais propensos a enchentes, muito usado em países desenvolvidos.



Fonte: <http://www.aquafluxus.com.br>

- Alternativas de bio-retenção. Contribuem para dissociação de poluentes, recarga subterrânea e armazenamento de fluxo temporareo.



Fonte: (Westem, 2003, p.1)

- Adaptar o projeto as características do terreno e não o contrário. O local de construção deve estar localizado em áreas com menos potencial hidrológico, minimizar a compactação do solo e evitar a exposição de equipamentos de construção no local evitando adensamentos.



Fonte: (Souza, 2007), (Adaptado de Geórgia, 2011)

- Preservar áreas permeáveis mantendo a vegetação nativa.
- Utilizar vegetações rasteiras nos telhados de edificações



Fonte: www.metalica.com.br

- Executar as praticas de manejo hídrico próximo a fonte de originária.
 - Ajustar a densidade e geômetra do empreendimento para melhoras na busca de soluções sustentáveis.
 - Pavimentação permeável. Essa técnica busca reduzir a vazão drenada superficialmente e ao mesmo tempo retardam a chegada da água ao subleito, reduzindo a erosão, sua composição de concreto poroso promove a infiltração da água.
- “O uso de pavimentos permeáveis é um caminho eficiente de redução do percentual de impermeabilidade em uma bacia. Estes dispositivos se adaptam melhor para áreas de baixo tráfego, como estacionamentos e calçadas.” (SOUSA, 2005, p.47)



Fonte: www.rhinopisos.com.br

Assim a ferramenta LID melhora o aspecto visual do loteamento ou espaço urbano estimula a permeabilidade do solo contribuindo para os aquíferos melhorando a qualidade do ar e a saúde pública pois o que ocorre nos países subdesenvolvidos é o lançamento de esgotos domésticos em redes de drenagem acarretando doenças e contribuindo para enchentes.

Perspectivas sustentáveis

“Partindo para o principio que o meio ambiente se apresenta auto sustentável para regiões que não sofrem influencia da ação antrópica, a tentativa de mante-loneste estado, associado a parença do homem mostra-se possível. A preservação dos fatores intervenientes no equilíbrio deve ser efetuada para que esse objetivo seja alcançado, para o insumo água os padrões de qualidade e de disponibilidade no tempo”. (SOUSA, 2005, p.27)

De acordo com (SANTANA et.al 2020) “no atual debate dentro da temática ambiental e em especial no tocante as atividades humanas no planeta, percebe-se que o ser humano vem se tornando cada vez mais consumista, não conseguindo renunciar ao conforto e convivência dos recursos modernos disponíveis.”

É importante destacar a questão do zoneamento das cidades brasileiras que erroneamente não avalia o impacto da infraestrutura hídrica para população nem para o ambiente.

“O Relatório Brundtland reconheceu que para buscar soluções para o desenvolvimento sustentável seria imprescindível tomar consciência do fato de que os problemas sociais e ambientais são interconectados e reconhecer que as perturbações ambientais não são restritas a propriedades particulares ou limites geográficos, que catástrofes experimentadas em uma determinada região do mundo, conseqüentemente, afetam o bem-estar de pessoas em todas as localidades e que apenas sobre abordagens sustentáveis do desenvolvimento se poderá proteger o frágil ecossistema do planeta e promover o desenvolvimento da humanidade.”(IPEA, 2010, p.28)

A bacia hidrográfica é composta por uma rede de elementos de drenagem constituída por rios, riachos, córregos e pântanos ou várzeas, que naturalmente se formaram e se mantêm em função da dinâmica das precipitações e das características do terreno, como tipo de solo, declividades, cobertura vegetal, entre outros. Com o uso urbano intenso do solo da bacia hidrográfica, este sistema é alterado substancialmente pela introdução de elementos artificiais e pelo aumento das descargas. (FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE, 2006).

A fundação enfatiza ainda que os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de inundações, empoçamentos, erosões e assoreamentos, principalmente nas áreas mais baixas das cidades sujeitas a alagamentos ou inundações marginais de cursos naturais de água. No campo da drenagem urbana, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada e falta de políticas de desenvolvimento urbano.

- Drenagem urbana preventiva. Corresponde à situação em que há oportunidade de o projeto urbanístico ser realizado em conjunto com a planificação da gestão das águas pluviais. Esta planificação não constitui uma lista de obras e suas especificações, mas basicamente um conjunto de princípios que devem dar prioridade maior à avaliação o mais cedo possível de cada impacto de cada alternativa de layout sobre a drenagem. Isto inclui a não modificação, na medida do possível, da drenagem natural, a conservação de faixas vegetadas ribeirinhas e a minimização das superfícies

impermeáveis, cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural, para que se evite o comprometimento não só do próprio local mas também, numa escala mais ampla, da própria bacia hidrográfica. Isto é importante em países em desenvolvimento pois o descontrole da expansão urbana é uma realidade. Os princípios acima infelizmente são constantemente violados, havendo ocupação ao limite de áreas ribeirinhas, sendo os cursos d'água frequentemente retificados a céu aberto ou canalizados em galerias fechadas. Esta situação é visível tanto nos bairros de classe média quanto nas zonas faveladas, pois as taxas de impermeabilização, a modificação dos córregos e a ocupação das áreas ribeirinhas acontecem para as duas ocupações. Não é possível tolerar mais que esta situação seja transferida para os novos loteamentos, como critério de projeto ou ocupação. Deve-se evitar tolher a criatividade inerente do exercício da arquitetura por razões econômicas, algo que é emblemático da distribuição de lotes em um loteamento: via de regra torna-se um jogo de maximização da área por lotes retangulares, ignorando completamente a drenagem natural e dificultando, por exiguidade de espaço a concepção de uma drenagem moderna. Estas violações à lógica de uma boa drenagem pluvial não devem constituir, entretanto, empecilhos reais à compatibilização dos projetos urbanísticos a uma melhor gestão das águas pluviais. É muitas vezes surpreendente, por exemplo, o desperdício de depressões naturais em muitos loteamentos sem que haja seu aproveitamento para controle pluvial e assim aliviar a rede de drenagem e corpos receptores de jusante de excessos pluviais e poluição.

- Drenagem urbana corretiva. Os problemas agravam-se pelas condições sócio-econômicas e culturais brasileiras que fazem com que os cursos d'água urbanos sejam vistos pela população como locais de destino de esgotos e lixo. As movimentações de solo são descontroladas e acabam assoreando também os rios. Em resumo, esgotos sanitários, sedimentos e lixo, além da falta de espaço, contribuem para dificultar mais ainda a aplicação de medidas de controle corretivos da drenagem urbana. Frequentemente, a pseudo-solução preferida do problema é canalizar os ribeirões em galerias, apenas para erradicar da paisagem cenários degradados (mesmo que se justifique muitas vezes por exigências urbanísticas, como por exemplo, do sistema viário lateral). Apesar destes problemas típicos de países em desenvolvimento, muitas soluções corretivas propostas pelas técnicas modernas de projeto de drenagem urbana são aplicáveis. Sobretudo na macrodrenagem, várias cidades brasileiras ainda exibem espaços físicos para estruturas de detenção. São Paulo e seus piscinões. E em menor escala Porto Alegre, são exemplos de cidades que estão projetando e executando estruturas de detenção em espaços viáveis. Curitiba enfatiza a importância da implantação de parques lineares laterais ao longo

dos rios urbanos para reserva de espaço para inundações frequentes e formação de uma barreira verde à urbanização.

3 METODOLOGIA

Para alcançar metas e objetivos na execução de loteamentos urbanos sustentáveis a preocupação com a drenagem se faz necessária, e sua execução visando o ponto de vista ambiental e social trazem inúmeras vantagens e auxiliam no controle e gestão das águas pluviais acarretando benefícios como conforto estético e mantem o rendimento do lote, esse artigo bibliográfico busca fundamentos embasados em teóricos e autores para abordar o tema.

4 CONSIDERAÇÃO FINAL

Esse trabalho procurou apresentar em seu desenvolvimento buscou apresentar alternativas com foco sustentável e a preservação do ecossistema, considerando os resultados positivos alcançados em países desenvolvidos, podemos destacar a melhora na qualidade da água, pois a presença da vegetação e das técnicas permeáveis recarregam os aquíferos, melhora a qualidade e a umidade do ar que é tão poluído nos centros urbanos como também evitam enchentes pois os canais de escoamentos de água não ficam sobrecarregados pois o escoamento diminui junto com o risco de erosão pois na tecnologia (LID) a vegetação é mantida e preservada. As aplicações desses sistemas de drenagem sustentáveis para loteamentos futuros e modificações nos existentes mostram uma gestão inteligente baseada no planejamento podendo planejar o projeto a partir das adversidades do local.

Faz-se necessária aplicação desses instrumentos pelo poder público e a capacitação de pessoas para incentivar a sociedade a preservar o bem maior que é o planeta e sua biodiversidade, pois possíveis ganhos sociais, ambientais e econômicos podem provir desse estudo, se houvessem mais investimentos em saneamento e infraestrutura menos se gastaria com saúde nos hospitais as pessoas passariam a viver melhor aproximando a realidade urbana da ecológica. No que se diz respeito ao tema é crucial conhecer a base legal por traz das diretrizes de um projeto pra se posicionar conforme a lei e cumprir o papel social de cidadão. A mudança começa aos poucos mostrar o quanto atitudes simples ocasionam resultados gigantes as pessoas vão começar a ver a necessidade de buscar um mundo melhor começando já, pois garantiria um mundo melhor as gerações futuras.

O presente artigo cumpre o papel a trazer algo novo e ainda pouco abordado no Brasil, para propor mudanças, novos olhares e novas técnicas que podem e devem ser aplicadas.

REFERÊNCIAS

- TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da drenagem urbana**/Carlos E. M. Tucci. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA,2012. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48). 50p.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=1&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas>> acesso em 20/05/2015.
- REACH, Aldir Ubaldo. **Direito urbanístico: fundamentos para construção de um plano diretor sustentável na área urbana e rural** / Aldair Ubaldo Rich. Caxias do sul, RS : Educs, 2010, p.286.
- RECESA. **Águas Pluviais: planejamento setorial de drenagem urbana**: guia do profissional em treinamento: nível 2 / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org). – Salvador: ReCESA, 2008. 95p.
- TUCCI, Carlos E.M. **Gestão de drenagem urbana**, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012, p.50.
- DEPARTMENT OF DEFENSE. 2004. **Unified Facilities Criteria (UFC) Design: Low Impact Development Manual**. Disponível em: <<http://www.ccb.org>>.
- Souza, C. F. **Mecanismos técnicos-institucionais para sustentabilidade da drenagem urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Porto Alegre, 2005.
- ESTATUTO DA CIDADE (2001). *Lei Nº 10.257 – Estatuto das Cidades*. 10 de julho de 2001.
- TUCCI, C.E.M; CORDEIRO NETTO, O. de M. **Diretrizes estratégicas para ciência e tecnologia em recursos hídricos Brasil**. REGA: Revista de Gestão de Água da America Latina, Santiago, 2004.
- TUCCI, C. E. M.; MELLER, A. **Regulação das Águas Pluviais Urbanas**. *Rega*, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 75-89, 2007.
- IPEA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – Brasília : Ipea, 2010. 640 p. : gráfs., mapas, tabs. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro ; Sustentabilidade Ambiental ; Livro 7)
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE: **Orientações básicas para drenagem urbana**- Belo Horizonte: FEAM, 2006.
- SANTANA, antonio Hamilton; BEZERRA, Norma Suely Ramos Freire; TORRES, Cícero Magerbio Gomes; BESSA, Filipe Gutierre Carvalho de Lima; MAGALHÃES, Maria de Lourdes Tavares; TORRES, Socorro Márcia Gomes; FRANÇA, Tatianny Alves de. Conscientização ambiental para sustentabilidade. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. V.3, n.3. Disponível em <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/14120/11803>, acessado em 11/09/2020.
- SOUZA, C. F.; POMPEO, C.A.; TUCCI, C.E.M. (No prelo) **“Diretrizes para o estabelecimento de loteamentos urbanos sustentáveis”** in: Caramori, V. (Org.) *VI Encontro Nacional de Águas Urbanas*, Belo Horizonte. 2007.
- WEISTEM, N. LID, A new approach to Stomwater Magement. In: **South Carolina Department of Health and Environmental Control**. 2003. Disponível em: <www.lowimpactdevelopment.org> . Acesso em 20/05/15.