

## BUEIRO ECO INTELIGENTE

Brenda Correa Mota<sup>1</sup>  
Jhony Antunes<sup>2</sup>  
Leonel Alves Nunes<sup>3</sup>  
Enedina Maria Darella<sup>4</sup>  
Maria José Menegaz<sup>5</sup>

**Resumo:** Tendo em vista algumas ocorrências do município de Tubarão, busca-se propor, através de um projeto inteligente e ecológico, a alternativa para diminuir os casos de alagamentos em alguns pontos da cidade. Será elaborado um detalhado e preciso estudo para implantar o Bueiro Eco-Inteligente, trata-se de um cesto que será colocado nos pontos de maior casos de alagamento na cidade de Tubarão, esse cesto irá recolher os resíduos sólidos que por sua vez caem nos bueiros através da água da chuva, impedindo que os resíduos causem o entupimento dos bueiros.

**Palavras chave:** Ecologia. Sustentabilidade. Desenvolvimento.

### 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como foco o desenvolvimento de um projeto para a melhoria na qualidade de vida na cidade de Tubarão, Santa Catarina.

Tubarão é um município situado ao sul do estado de Santa Catarina, sua população de acordo com o IBGE (2010) é de 98.503 habitantes. O nome da cidade deve-se ao “rio Tubarão”, rio este que corta a cidade. Outra versão encontrada para o nome da cidade de Tubarão está relacionada ao nome de um cacique muito influente que habitava a região.

Atualmente um dos fatores relevantes dos centros urbanos são os destinos dados aos resíduos sólidos produzidos pela população que a cada dia tende a se concentrar mais nas cidades. Desta forma, torna-se cada vez mais comum a preocupação que os órgãos públicos possuem para gerir tais problemas resultantes do acúmulo de pessoas neste ambiente urbano. Portanto o presente projeto tem como problema de pesquisa: Alagamentos ocasionados por falta de manutenção, e vistorias

---

<sup>1</sup> Brenda Correa Mota. Estudante da 5ª fase do curso de Engenharia Civil da Universidade Sul de Santa Catarina - E-mail: brendamota2@gmail.com.

<sup>2</sup> Jhony Antunes. Estudante da 5ª fase do curso de Engenharia Civil da Universidade Sul de Santa Catarina. E-mail: jhony.antunes@hotmail.com.

<sup>3</sup> Leonel Alves. Estudante da 5ª fase do curso de Engenharia Civil da Universidade Sul de Santa Catarina. E-mail: leoanunes@gmail.com.

<sup>4</sup> Enedina Maria Darella. Professora PROESDE. Universidade do Sul de Santa Catarina. E-mail: enedinadarella@gmail.com.

<sup>5</sup> Maria José Menegaz. Coordenadora do curso PROESDE. Universidade do Sul de Santa Catarina. E-mail: maria.farias@unisul.br.

---

em bueiros.

É como objetivo geral desenvolver um projeto nos bueiros convencionais, para solucionar os vários acontecimentos de entupimento de bueiros, através de um sistema inteligente e sustentável. Sendo que os objetivos específicos são:

- Levantar das áreas mais afetadas por alagamentos;
- Preparar dos bueiros para instalações de equipamentos;
- Adaptar dos cestos e sensores.

O presente estudo justifica-se pela necessidade de gerir o problema relacionado ao entupimento de bueiros, situação esta causada pelos lixos produzidos pela população e pela falta de cuidado destes. Estes resíduos sólidos são acumulados nos bueiros convencionais e provocam seu entupimento que em consequência resultam em alagamentos na cidade em dias de chuva, causando transtorno de locomoção em toda a cidade.

Devido os vários acontecimentos de entupimento de bueiros, ocasionados pelo acúmulo de lixo nas ruas, impedindo o escoamento das águas, foi desenvolvido uma solução, através de um cesto adaptado em bueiros convencionais, ligado a uma central, através de um sensor que comunica a central quando o mesmo chega a 80% da sua capacidade.

Ressalta-se que situações de alagamentos nas ruas não é um problema apenas e exclusivo da cidade de Tubarão, mas de muitas cidades do estado, país e mundo, podendo desta forma a ideia beneficiar muitas pessoas.

## **2 O RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Através do estudo foi possível identificar as principais áreas na cidade com propensão a alagamentos em períodos de chuvas e devido a esta constatação, sugere-se um estudo mais aprofundado e a elaboração de um projeto que venha a contribuir para uma melhor qualidade de vida dos munícipes. Desta forma foi estudado os pontos que na região necessitam de melhorias.

A ideia discutida e apresentada torna-se viável devido ao baixo custo de instalação e benefício que poderá ser alcançado. Evidencia-se aqui que parte do material recolhido com o equipamento instalado poderá servir de matéria prima transformando em um novo cesto para o mesmo fim, tornando sustentável a operação.

Para este projeto acredita-se que é possível ter como aliados os seguintes

órgãos:

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA – Responsável pela gestão da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) e pela condução dos programas e projetos de promoção do desenvolvimento nas escalas macro, micro e sub-regionais. É composta por dois departamentos, o de Gestão de Políticas de Desenvolvimento Regional e o de Gestão de Programas de Desenvolvimento Regional, que atuam de maneira integrada, garantindo a convergência de estratégias e objetivos nas fases de planejamento e execução das ações e projetos de desenvolvimento regional e local.

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - Instituição educacional orientada para a produção, desenvolvimento e difusão do conhecimento, por intermédio da pesquisa, do ensino e da extensão. Atuando em todos os níveis e áreas de conhecimento, nas modalidades presenciais e a distância.

O projeto constitui de um objetivo central, problema ou uma fonte geradora de problemas, na qual exige uma atividade para sua resolução.

Um projeto percorre várias fases sendo:

- O empreendedorismo não repetitivo, no qual origina um evento que não faz parte da rotina da empresa. Torna-se algo novo para as pessoas que irão realizar;
- Sequência clara e lógica de eventos, o projeto é caracterizado por sequência clara e lógica de eventos de modo a permitir que, durante a execução, o acompanhamento e o controle sejam precisos;
- Início, meio e fim, todo o projeto respeita um determinado ciclo, isto é, tem uma característica temporal. Muitas vezes o término de um projeto coincide com o início de outro.
- Objetivo claro e definido, é de fundamental importância saber onde quer chegar;
- Conduzido por pessoas, o fundamental de qualquer projeto é o homem. Sem ele, o projeto não existe, mesmo que se disponha de modernos equipamentos de controle e gestão;
- Parâmetros pré-definidos, todo projeto necessita estabelecer valores para prazos, custos, pessoal, material e equipamentos envolvidos, bem como a qualidade desejada para o projeto.

Os projetos atingem todos os níveis da organização. Podem envolver uma pequena quantidade de pessoas, ou milhares delas. Podem levar menos de um dia,

---

ou vários anos. Podem ser aplicados a todas as áreas do conhecimento humano, e muitas vezes precisa ser subdividido, de fácil gerenciamento e controle, chamadas subprojetos (KEZNER, 2002).

O presente projeto beneficiará a cidade nos seguintes quesitos: problemas de enchentes, alagamentos, causados pelos entupimentos de bueiros por lixos, tais como: garrafas pet, papéis, sacolas plásticas, e outros materiais que muitas vezes são jogados nas ruas. Facilita também, a manutenção, tornando o trabalho mais eficaz, e salubre.

Uma das vantagens do Bueiro Eco-Inteligente é a agilidade no trabalho, os bueiros convencionais levam em média meia hora para serem limpos, em um dia são limpos em torno de 20 a 40 bueiros, já com o bueiro eco inteligente leva cerca de 5 minutos, e no dia poderá ser limpo cerca de 200 a 250 bueiros, tornando o trabalho fácil, eficaz, e melhores condições para os trabalhadores que os fazem.

## 2.1 HISTÓRICO DA CIDADE

Em meados de 1773, com a abertura do caminho entre Lages e Tubarão, iniciou-se a povoação. O rio Tubarão parte da rota Lages a Laguna, em 7 de maio de 1836 foi criada a paróquia de Tubarão Nossa Senhora da Piedade, assim Tubarão desmembrou-se de Laguna. A imigração européia, a implantação da EFDTC – Estrada de ferro Dona Thereza Christina, criação da comarca de Tubarão, foram responsáveis diretos pelo desenvolvimento econômico do município. Em 1974 o município foi atingido por uma catastrófica enchente. Causou a morte de 199 pessoas e desalojou 60 mil dos 70 mil habitantes da cidade. (VITTORETTI, S/D).

Ainda para o autor, em 1974 o município foi atingido por uma catastrófica enchente. Causou a morte de 199 pessoas e desalojou 60 mil dos 70 mil habitantes da cidade. A grande enchente ocorreu em 24 de março de 1974. No dia 22, sexta-feira, as chuvas da tarde foram mais intensas nos costões da serra, aumentando sensivelmente o volume dos rios, alagando as áreas baixas. No sábado, dia 23, a prefeitura e o Corpo de Bombeiros haviam se mobilizado para socorrer a população dos bairros mais alagados. À tarde a chuva caía forte e ininterrupta. Já havia muitos desabrigados. Várias pessoas estavam deixando suas casas, deslocando-se para lugares mais elevados, como por exemplo o morro da cathedral. Mas alguns moradores permaneceram em suas casas, sem acreditar que a água fosse além do que estavam

---

vendo. Uma multidão espreitava nas margens do rio, que subia rapidamente. Por volta das 18 horas, a ponte pênsil foi tragada, e a partir daquele momento as águas invadiram o centro comercial. O bairro Oficinas e a margem esquerda foram tomados pela água, em níveis variando de 20 centímetros a 1 metro. A noite de domingo foi dramática para os moradores das áreas pouco inundadas na noite de sábado, que sentiram repentinamente a água invadindo suas casas e crescendo com forte correnteza. No dia 27 de março o sol despertou radiante.

As águas do rio começaram a baixar deixando atrás de si uma impressionante camada de lama que variava de 30 centímetros a 1,20 metro. (VITTORETTI, S/D)

## 2.2 GERAÇÃO DE LIXO NO BRASIL

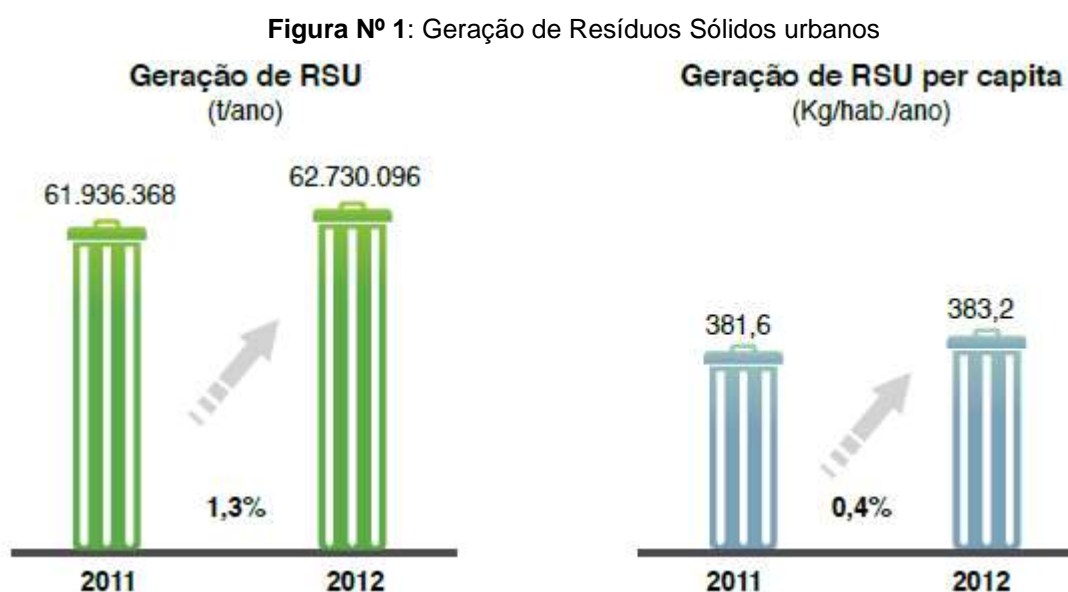
A situação encontrada no município de Tubarão – SC, não é exclusiva da cidade, pois tal problema enfrentado na cidade afeta toda a população do Globo, ou seja, é uma realidade vivida por praticamente todas as cidades do mundo. Dionysio e Dionysio (2013, p.113), afirmam que “Materiais sem utilidade se amontoam indiscriminada e desordenadamente, muitas vezes em locais indevidos como lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e margens de lagos e rios.” Ainda para os autores, “É inevitável a geração de lixo nas cidades devido à cultura do consumo.”

Boa parte do lixo produzido no Brasil termina em lugares inadequados, entretanto, nos últimos anos existem campanhas para coleta seletiva do lixo . De acordo com Dionysio e Dionysio (2013, p.113), “a palavra lixo é derivado de *lix* que em latim significa cinzas, já que durante um tempo, grande parte dos resíduos era formado por cinzas provenientes da queima de lenha”. Ainda para os autores lixos são “materiais que não apresentam serventia para quem descarta pode ser matéria prima para um determinado produto ou processo, mas nem sempre este descarte chega a quem pode utilizá-lo de alguma forma”. Dionysio e Dionysio (2013, p. 113), defendem que “o consumo cotidiano de produtos industrializados é responsável pela contínua produção de lixo”.

Na última década, 40 milhões de brasileiros ascenderam socialmente. Essa nova classe média passou a consumir mais, e quem consome mais gera mais lixo. Nos últimos dez anos, a população do Brasil aumentou 9,65%. No mesmo período, o volume de lixo cresceu mais do que o dobro disso, 21%. É mais consumo, gerando mais lixo, que nem sempre vai para o lugar certo. Segundo a ABRELPE (2010)

apenas no ano passado, foram descartados 24 milhões de toneladas de resíduos em lugares inadequados. Isso seria suficiente para encher 168 estádios de futebol do tamanho do Maracanã.

Em dez anos, de 2003 a 2012, a geração de lixo por pessoa aumentou de 955g por dia para 1,223 kg. Ainda para ALBREPE (2012), “a geração de resíduos sólidos no Brasil cresceu 1,3% de 2011 para 2012, índice que é superior à taxa de crescimento populacional urbano no país no período, que foi de 0,9%”.



Fonte: Pesquisa ALBREPE e IBGE

Desta forma torna-se evidente que estes resíduos sólidos irão causar impactos nas cidades principalmente nas redes de esgotos. Aliado a este fator as mudanças climáticas vem causando em algumas estações do ano muita chuva resultando em enchentes e alagamentos gerando muitos transtornos a população de algumas cidades, um problema agravante para esta situação, são os entupimentos de bueiros, gerados principalmente pela falta de consciência da população, em jogar lixo nas ruas, esta por sua vez vem crescendo, gerando assim um aumento proporcional de resíduos, bem como a falta de infraestrutura oferecida pelas cidades. “Além destes impactos, em relação aos recursos hídricos, ainda existem aqueles causados pela deficiente infra-estrutura urbana: obstrução de escoamentos por construções irregulares, obstrução de rios por resíduos, projetos e obras de drenagem inadequadas”. (DIONYSIO; DIONYSIO, 2013, p. 114).

Muitos moradores não consideram agressivas ações de descasos com o lixo produzido e desta forma contribuem para destruição do meio ambiente.

---

As atividades cotidianas condicionam o morador urbano a observar determinados fragmentos do ambiente e não perceber situações com graves impactos ambientais condenáveis. Casos de agressões ambientais como poluição visual e disposição inadequada de lixo refletem hábitos cotidianos em que o observador é compelido a conceber tais situações como “normais”. (DIONYSIO; DIONYSIO, 2013, p. 114)

Desta forma acredita-se que as pessoas devem tomar consciência de seus atos, serem responsáveis e melhorar seus hábitos.

### 2.3 ATIVIDADE SUSTENTÁVEL

Atualmente fala-se muito em atividades sustentáveis nos setores de construção civil, desta forma, Sattler (2013, p. 222), afirma que “as práticas sustentáveis na área da construção ainda são limitadas e, em sua maioria, tiveram início durante a última década.”

Ainda para o autor,

O tema sustentabilidade é relativamente novo para estudantes de arquitetura e engenharia, no Brasil, e mesmo no exterior. Para aumentar a consciência de futuros profissionais e permitir o benefício da colaboração e intercâmbio de conhecimento e experiências, entre aqueles já envolvidos com o tema, várias iniciativas estão em desenvolvimento no país, tanto a nível nacional, assim como regional e localmente. (SATTLER, 2013, p. 222)

De acordo com Moreira (2003, p. 9) “para haver desenvolvimento sustentável é necessário atender as necessidades da geração atual, sem colocar em perigo a capacidade das futuras de satisfazer as suas”.

Desta forma esta nova alternativa que visa trabalhar com atividades sustentáveis tem se mostrado eficiente principalmente no setor de construção civil que poderá de certa forma beneficiar toda a população sem causar danos futuros.

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza como uma pesquisa de observação direta, é uma técnica de levantamento sem contato direto com o cliente. Consiste na visita ao local onde será implantado o sistema, observação e anotação dos dados observados no processo diário do trabalho do cliente. Tem a vantagem de não ter a interferência do cliente, portanto os dados não são manipulados pelo mesmo, então, as informações são colhidas de forma imparcial.

Com a pesquisa é possível chegar a um estudo mais profundo da realidade

---

do município. A pesquisa também se enquadra como pesquisa experimental, neste tipo de pesquisa o investigador analisa o problema, constrói suas hipóteses e trabalha manipulando os possíveis fatores, as variáveis, que se referem ao fenômeno observado. A manipulação na quantidade e qualidade das variáveis proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, podendo-se controlar e avaliar os resultados dessas relações. Para Heerdt (2007, p. 82), O estudo de campo é “[...] um tipo de pesquisa que procura o aprofundamento de uma realidade específica [...]”.

Os dados coletados serão analisados de forma quantitativa quanto a sua abordagem, buscando dados sobre locais em que há maior necessidade da implantação do sistema, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da pesquisa trabalhada.

O processo de execução deste projeto parte do princípio de que antes de qualquer passo é necessário estudar as áreas que será implantado o projeto, levando em consideração as medidas dos bueiros, obter o mapeamento das ruas e quantidade dos bueiros do município e a as áreas que possuem mais casos de alagamentos, a partir destes levantamentos vem por sequência a segunda etapa do projeto.

Nesta segunda etapa, busca-se apoio das partes envolvidas, buscando de forma econômica e sustentável dar continuidade as ideias iniciais. Nesta etapa, torna-se necessário a utilização de toda a infraestrutura e mão de obra em que a prefeitura do município disponibiliza, a partir disso damos sequência a mais uma etapa do projeto.

Nesta terceira etapa, é necessário a criação da forma, ou matriz, para a produção dos cestos e o recolhimento dos sólidos coletados pelos cestos para a fabricação dos mesmos.

Nesta quarta etapa, é necessário a criação de um sensor e um *software*, para obter o controle do sistema implantado, esse sensor deve avisar a uma central quando o cesto chegar a 80 % de sua capacidade, para que as equipes de manutenção possam recolher o lixo coletado. É necessário também, o local para ser instalada a central de monitoramento, e de pessoas capacitadas, para realizar o trabalho.

Na última etapa do processo, será feita a implantação do projeto, adaptando os cestos nos bueiros.



---

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos problemas enfrentados atualmente nas cidades são os lixos, estes interferem na qualidade de vida das pessoas que ali vivem, bem como, deixam um aspecto negativo na cidade. Um outro fator relevante é que estes lixos além interferirem na beleza da cidade causam outros problemas tais como: doenças, poluição e entupimento nas redes de esgotamento público entre outros.

A cidade de Tubarão a muito tempo sofre com este fator e por isso buscou-se estudar com maior profundidade o presente tema. Entretanto, pode-se afirmar que o projeto é viável devido ao baixo custo para implantação e o retorno que este trará para o município que é carente e que sofre com problemas de cheias desde outras décadas como consta no histórico da cidade, além do que o próprio material recolhido nos boeiros poderá servir como matéria prima para a confecção de novos cestos, tornando a atividade sustentável.

## REFERÊNCIAS

- ALBREPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>> Acesso em: 10 Out. 2014.
- \_\_\_\_\_. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>> Acesso em: 10 Out. 2014.
- ANTONIA, B. **Elaboração de Projetos**. Slideshare. 2010. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/julianoborgespp/elaborao-de-projetos-sociais>>. Acesso em: 14 out. 2015.
- DIONYSIO, Luis Gustavo Magro; DIONYSIO, Renata Barbosa. **Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais**. Disponível em: <[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL\\_lixo\\_urbano.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_lixo_urbano.pdf)>. Acesso em: 15 Out. 2014.
- ENTIDADES FINANCIADORAS DE PROJETOS. **Floripa em movimento**. 2014. Disponível em: <<http://floripaemmovimento.org/conteudo.php?&sys=bd&link=entidadesfinanciadoras>>. Acesso em: 15 out. 2014.
- FIALHO, Francisco Antonio Pereira; OTANI, Nilo. **TCC: Métodos e Técnicas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2011.
- HEERDT, Mauri Luiz. **Metodologia científica**. 5ª ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2007.
- KEZNER, H. **Características de um projeto**. Moodle. 2002. Disponível em: <<http://www.moodle.ufba.br/mod/book/view.php?id=10931&chapterid=9963>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- MINISTÉRIO, N. DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Integração**. 2014. Disponível em <<http://www.integracao.gov.br/web/guest/apresentacao>>
-

sdr;jsessionid=3F01FCDB40548F141B7E5580CC3ED843.lr2>. Acesso em: 18 out. 2014.

MOREIRA, Helion França. **O desenvolvimento sustentável no contexto do setor mineral brasileiro**. Monografia. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Curso de pós-graduação em Gestão Ambiental, 2003. 46f. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/media/desen\\_sust.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/desen_sust.pdf)> Acesso em: 14 Out. 2014.

SATTLER, Miguel Aloysio. **Edificações e comunidades sustentáveis: atividades em desenvolvimento no NORIE/UFRS**. Disponível em: <<http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/189.pdf>>. Acesso em: 14 Out. 2014.

TRIGUEIRO, André. **Volume de Lixo**. 2013 . 2014 . Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2013/05/volume-de-lixo-cresce-em-proporcao-maior-que-populacao-brasileira.html>>. Acesso em: 19 out. 2014.

UNISUL. **CONHEÇA A UNISUL**. 2014. Disponível em: <<http://www.unisul.br/wps/portal/home/conheca-a-unisul> >. Acesso em: 13 out. 2014.

VITTORETTI, Amandio. **Tubarão**. Disponível em: <<http://antigo.tubarao.sc.gov.br/a-cidade/historia>>. Acesso em: 10 Out. 2014.