

ANÁLISE DAS PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NA MACRODRENAGEM URBANA DE SALVADOR E A PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE: ESTUDO DE CASO DO RIO JAGUARIBE

Autores:

Danilo Alfredo Brandao de Magalhães

Renavan Andrade Sobrinho



Porto Alegre, 10 de maio de 2022

INTRODUÇÃO

- Salvador sofre com a questão das inundações urbanas.
- As enchentes do Rio Jaguaribe possui relação com essa questão.
- Para resolver o problema, foi proposto o projeto de canalização do Rio Jaguaribe.
- Esse projeto tem sido alvo de críticas por vários setores da sociedade.

Figura 1: Enchente do Rio Jaguaribe em abril de 2018



Fonte: Timbó (apud SODRÉ, 2018).

A IMPORTÂNCIA DESTE TRABALHO

INTRODUÇÃO

- Compreender as premissas, conceitos, recomendações e técnicas adotadas nas intervenções em drenagem urbana.
- Entender a gestão das águas urbanas e os impactos para as cidades, o ambiente natural e a sociedade.

Figura 2: Máquinas de escavação e trabalhadores no canal do Rio Jaguaribe



Fonte: Autor (2020).

OBJETIVOS

- **GERAL:**

Analisar o sistema de macrodrenagem urbana de Salvador com o estudo de caso do projeto de canalização do Rio Jaguaribe.

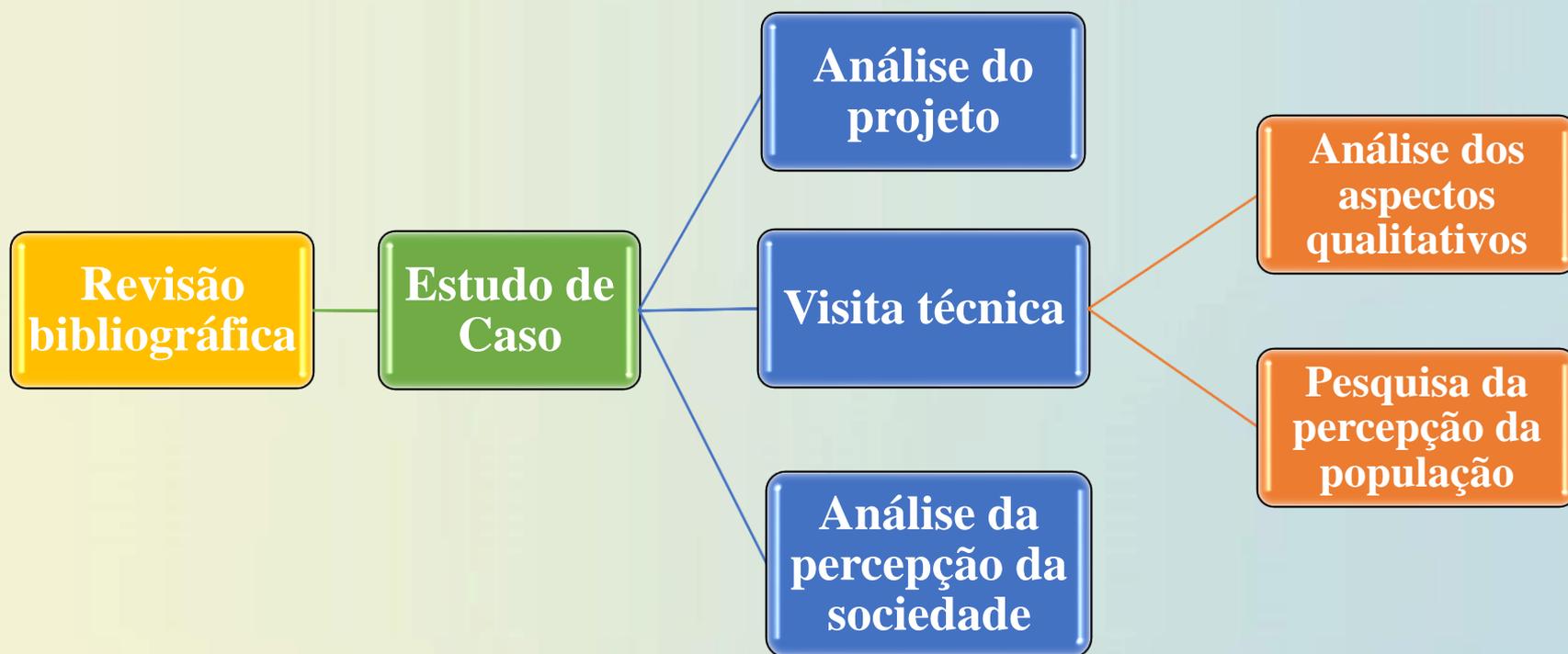
- **ESPECÍFICOS:**

1. Realizar revisão teórica dos temas drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
2. Estudar o Rio Jaguaribe na cidade de Salvador;
3. Analisar o projeto de canalização do Rio Jaguaribe na região entre o Trecho Orla e o Trecho Piatã;
4. Realizar visita técnica na região entre o Trecho Orla e o Trecho Piatã;
5. Avaliar a percepção da sociedade a respeito do projeto.

MATERIAIS E MÉTODOS

- 1.Revisão teórica:** pesquisa dos principais autores, obras bibliográficas, TCCs, artigos científicos, manuais, livros, leis e normas;
- 2.Revisão documental:** anteprojeto TOMO I (Concepção das obras de Engenharia), Estudo Hidrológico, e Estudo Hidráulico do projeto de canalização do Rio Jaguaribe, instrumentos de manifestação elaborados pela sociedade civil organizada;
- 3.Estudo de caso:** revisão bibliográfica sobre o Rio Jaguaribe e seus problemas, visita técnica e pesquisa de opinião.

MATERIAIS E MÉTODOS



REFERENCIAL TEÓRICO

- O saneamento básico está intimamente ligado com a “saúde” de uma cidade.
- O manejo das águas pluviais depende da atuação em conjunto com outros serviços urbanos.
- A drenagem urbana deve estar estruturada em aspectos legais, institucionais, técnicos, econômicos, ambientais e sociais.
- Os princípios mais importantes que regem a drenagem urbana são:
 1. Não transferir os impactos de montante para a jusante;
 2. Não ampliar as cheias naturais;
 3. Propor medidas de controle para as bacias hidrográficas;
 4. Executar o controle permanente do uso do solo e das áreas de risco.

REFERENCIAL TEÓRICO

- A impermeabilização dos solos é intensificada pelo processo de urbanização.
- A impermeabilização aumenta o escoamento superficial e as vazões máximas dos corpos hídricos.
- As fases de gestão da drenagem urbana:
 - 1. Fase Higienista:** marcado pelas ações em infraestrutura. Impactos transferidos de um local para outro.
 - 2. Fase Corretiva:** tratamento dos efluentes urbanos antes de seu lançamento final. Implementação de medidas de controle na fonte. As técnicas de amortecimento das águas pluviais ganham destaque.
 - 3. Fase do Desenvolvimento Sustentável:** Preservação dos corpos hídricos, de sua capacidade de escoamento e a infiltração das águas na própria bacia.

REFERENCIAL TEÓRICO

AS MEDIDAS DE CONTROLE

- **As Medidas Estruturais**

- 1. Controle na Fonte.**

- a) Infiltração e Percolação: bacia de infiltração, bacia de percolação.

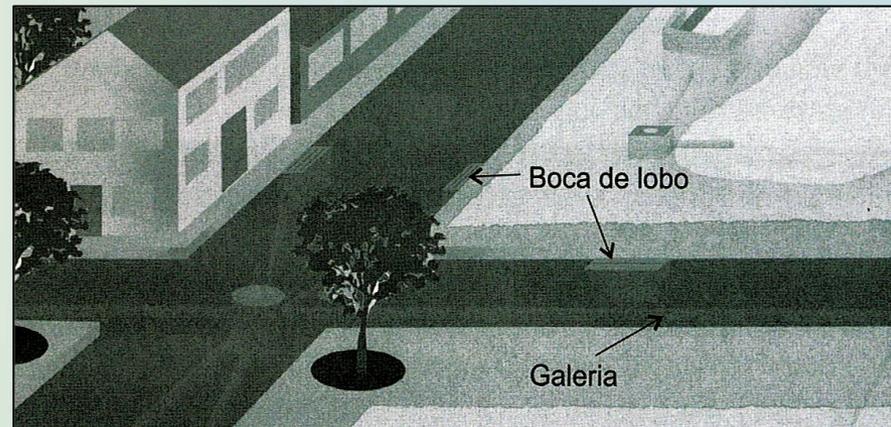
- b) Detenção e Retenção: bacia de detenção, bacia de retenção.

- c) Armazenamento: reservatórios residenciais.

- 2. Controle na Microdrenagem:** sarjeta, boca-de-lobo, galeria de águas pluviais.

- 3. Controle na Macrodrenagem:** canalização de rios.

Figura 3: Dispositivos de controle na microdrenagem.



Fonte: Ministério das Cidades (2007)

AS MEDIDAS DE CONTROLE

- **As Medidas Estruturantes (Não-Estruturais)**

Segundo Tucci (2006), o custo de proteção de $\frac{1}{4}$ de uma área por medidas estruturais era equivalente ao custo para se proteger os outros $\frac{3}{4}$ de mesma área por medidas não-estruturais.

- **Principais Instrumentos:**

- Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU);
- Manual de Drenagem Urbana.

- **Principais Ações Estruturantes:**

- Mapeamento das zonas de risco de inundação;
- Sistema de previsão e alerta;
- Controle e fiscalização da coleta de lixo;
- Capacitação de recursos humanos;
- Participação da comunidade e educação ambiental.

REFERENCIAL TEÓRICO

RESULTADOS

ESTUDO DE CASO: O RIO JAGUARIBE

- A Bacia do Rio Jaguaribe, que em Tupi significa “Rio das Onças”, está integralmente localizada na cidade de Salvador.
- A segunda maior bacia hidrográfica do município, com área de 60,28 km².
- O Rio Jaguaribe possui uma distância aproximada de 15,2 km.
- Percorre também os bairros de Jardim Nova Esperança, Cajazeiras VIII, Trobogy, Itapuã, Mussurunga e Bairro da Paz.
- Possui importantes remanescentes de vegetação de Mata Atlântica.
- Possui 348.591 hab., com densidade populacional de 6.606,9 hab./km² (IBGE, 2000).

Figura 9: Localização da Bacia do Rio Jaguaribe



Fonte: Sodré (2018).

RESULTADOS

ESTUDO DE CASO: O RIO JAGUARIBE

- É um dos principais vetores de expansão da cidade.
- O rio e suas áreas inundáveis vem sofrendo uma série de intervenções (AMA JAGUARIBE *et al.*, 2017).
- A crescente ocupação humana exerceu influência sobre a bacia e os canais que a constituem.
- Os controladores de jusante promovem o estrangulamento do rio.
- Em Salvador, os rios urbanos acabam então por se tornar em verdadeiros “canais de esgoto” a céu aberto.
- Prática usual de tamponamento dos rios, como o Rio Seixos na Avenida Centenário e o Rio Cascão no bairro do Imbui (SODRÉ, 2018).

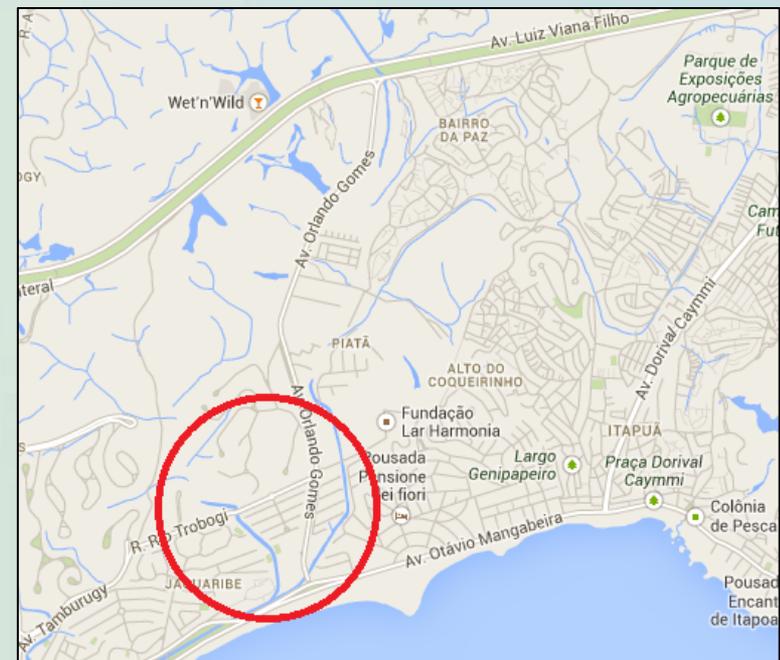
O PROJETO DE CANALIZAÇÃO DO RIO JAGUARIBE

O ANTEPROJETO

- Os trechos analisados compreendem a região entre o Trecho Orla e o Trecho Piatã.
- Foi proposto pela UFC Engenharia, por intermédio da CONDER em 2013.
- Previsão de início das obras em junho de 2017 e término no ano de 2019.
- Apresentou um plano de ações, visando reduzir os riscos de inundação de 50% para 4%.
- Em todos os sub-trechos são sugeridas basicamente o mesmo tipo de intervenção:
 - Canalização por seção trapezoidal ou retangular;
 - Revestimento de gabião com concreto projetado ou pré-moldado de concreto.

RESULTADOS

Figura 10: Região analisada no estudo de caso



Fonte: Conder (2013, adaptado).

O PROJETO DE CANALIZAÇÃO DO RIO JAGUARIBE

RESULTADOS

O ANTEPROJETO

- Foi feito o mapeamento de áreas para Bacias de Detenção, sendo: Área 01, Reservatório Alto Jaguaribe; Área 02, Reservatório Médio Trobogi; Área 03, Reservatório Médio Jaguaribe.
- Apresentou o resumo com as principais características propostas.

Figura 11: Principais características propostas para o Rio Jaguaribe

Localização		Seção do Canal	Revestimento	
Estaca Inicial	Estaca Final		Paredes	Fundo
000+00,00	071+00,00	Trapezoidal	Gabião revestido com concreto projetado	Leito natural regularizado
071+00,00	105+00,00	Retangular	Muro de concreto armado protegido com gabião	Leito natural regularizado
105+00,00	121+00,00	Trapezoidal	Gabião revestido com concreto projetado	Leito natural regularizado
121+00,00	123+00,00	Retangular	Muro de concreto armado	Concreto armado
123+00,00	141+00,00	Trapezoidal	Gabião revestido com concreto projetado	Leito natural regularizado
141+00,00	164+00,00	Retangular	Muro de concreto armado protegido com gabião	Leito natural regularizado
164+00,00	249+05,000	Trapezoidal	Gabião revestido com concreto projetado	Leito natural regularizado

O PROJETO DE CANALIZAÇÃO DO RIO JAGUARIBE

RESULTADOS

ESTUDO HIDROLÓGICO E ESTUDO HIDRÁULICO

- Elaborados em maio de 2015 pela Paralela Engenharia, a serviço do Consórcio Desenvolvimento Urbano do Jaguaribe.
- **Estudo Hidrológico**
- Alguns parâmetros de projeto adotados:
 - O horizonte de projeto foi de 30 anos, a contar do ano de 2015;
 - O tempo de retorno foi de 25 anos;
 - Os dados pluviométricos vieram da base do Sistema de Informações Hidrológicas do INEMA de 2013.

O PROJETO DE CANALIZAÇÃO DO RIO JAGUARIBE

RESULTADOS

- **Estudo Hidráulico**
- Utilização de um greide de fundo mais inclinado, demandando mais recursos, mas mantendo o mesmo revestimento do canal.
- O estudo conclui sobre a necessidade de implantação da Bacia de Detenção do Médio Jaguaribe para atingir a meta de 4% de risco de enchentes (O projeto considera que essa intervenção poderá ser executada posteriormente).

Figura 12: Seções transversais utilizadas

SEÇÃO TIPO	ÁREA A	PERÍMETRO P	RAIO HIDRÁULICO R_h	LARGURA SUPERFICIAL B	PROFUNDIDADE CRÍTICA y_c
	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b	$\left(\frac{\Psi}{b^2}\right)^{\frac{1}{3}}$
	$y(b+my)$	$b+2y\sqrt{1+m^2}$	$\frac{(b+my)y}{b+2y\sqrt{1+m^2}}$	$b+2my$	$0,81\left(\frac{\Psi}{m\frac{0,75}{b}1,25}\right)^{\frac{1}{3}} - \frac{b}{30m}$

A PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

RESULTADOS

PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA

- O projeto de canalização do Rio Jaguaribe divide opiniões entre diversos setores da sociedade.
- Necessidade de maior debate entre o Poder Público e a sociedade sobre os aspectos adotados no projeto, dentre eles:
 - Questões sociais envolvidas;
 - Impactos ambientais relacionados;
 - Adoção de técnicas alternativas
- Ações executadas por parte da sociedade civil: o Manifesto do Rio Jaguaribe; Nota Técnica do MAASA da UFBA; sociedade civil organizada e entidades ambientalistas.
- A afirmação que Rio Jaguaribe já seria um rio “morto não teria sustentação técnica nos documentos apresentados (UFBA, 2017).

A PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

RESULTADOS

PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA

- Não há por parte dos responsáveis pelo nenhuma consideração sobre a possibilidade de recuperação dos rios urbanos (UFBA, 2017).
- A falta de diálogo com a sociedade.
- Alguns dos impactos do projeto de canalização (AMA JAGUARIBE *et al.*, 2017):
 - Degradação da paisagem natural;
 - Morte da fauna pluvial;
 - Provável extinção do manguezal do Rio Passa Vaca;
- O projeto avaliado possui uma concepção atrasada e defasada (AMA JAGUARIBE *et al.*, 2017).

A PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

RESULTADOS

PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL ORGANIZADA

- Apresenta propostas que se baseiam unicamente no conceito de “eficiência hidráulica” (UFBA, 2017).
- O projeto não considera a adoção técnicas compensatórias (UFBA, 2017).
- O projeto de canalização está em desacordo com o PDDU de Salvador de 2016.
- As percepções da sociedade concluem que as intervenções propostas se mostram inadequadas.
- O projeto se distancia das necessidades da Bacia do Rio Jaguaribe e dos requisitos técnicos mais atuais sobre o tema.
- Anseios da sociedade civil organizada:
 - Revisão dos projetos, considerando soluções adequadas;
 - Maior participação da sociedade no processo de elaboração do projeto.

A VISITA TÉCNICA

RESULTADOS

- Realizada no dia 24 de novembro de 2020.
- A região visitada: entre o Trecho Orla e do Trecho Piatã.
- Acompanhado da moradora local, a Sra. Lavínia Bomsucesso.
- 1ª Observação: montante da passagem de acesso ao AABB, entre a Rua da Fazenda com a Avenida Orlando Gomes.

Figura 19: Trecho do Rio Jaguaribe já canalizado



Fonte: Autor (2020).

A VISITA TÉCNICA

RESULTADOS

- 2ª Observação: montante da passagem de acesso ao AABB, entre a Rua da Fazenda com a Avenida Orlando Gomes.
- Apresentam grande diferença de evolução no andamento das obras.

Figura 20: Canal em execução com destaque para a adutora Joanes Bolandeira



Fonte: Autor (2020).

A VISITA TÉCNICA

- 3ª Observação: na Avenida Rischard, logo após o Condomínio Veredas Piatã.

Figura 21: Concentração de mata ciliar no canal do Rio Jaguaribe



Fonte: Autor (2020).

RESULTADOS

- 4ª Observação: na confluência entre a Avenida Rischard e a Avenida Tamburugy.

Figura 22: Canal localizado entre a Avenida Rischard e Tamburugy



Fonte: Autor (2020).

A VISITA TÉCNICA

RESULTADOS

- 5ª Observação: região de encontro das Avenidas Octávio Mangabeira e Orlando Gomes, próximo ao Costa Verde Tênis Clube.

Figura 23: Geometria retangular da margem esquerda do canal



Fonte: Autor (2020).

A VISITA TÉCNICA

RESULTADOS

- Algumas particularidades observadas:
 - Entre trechos próximos havia características construtivas diferentes;
 - Observou-se grande concentração de vegetação ao longo das margens do canal;
 - As águas do canal estavam muito turvas, de tom amarronzado;
- Os moradores locais reclamam da obra estar demandando mais tempo que o previsto.
- Os moradores destacam impacto das obras no microclima local.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O projeto segue primordialmente a análise técnica em detrimento de uma abordagem mais interdisciplinar.
- Ausência de estudos de impacto ambiental, estudos de viabilidade ambiental e análise de técnicas compensatórias.
- Prevaleceu a concepção higienista da gestão das águas pluviais urbanas.
- O projeto se sustentou na canalização das margens e do leito do Rio Jaguaribe, não considerando outras alternativas.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A visita técnica permitiu analisar a realidade local e a obra em execução
- A visita técnica possibilitou compreender a relação entre percepção da comunidade e as intervenções propostas.
- Baixa participação social no processo de elaboração do projeto.
- A obra executada não possui aceitação expressiva da sociedade.
- Aumento de sedimentos e animais da fauna local (cobras, jacarés, etc) levados para a praia

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os projetos não devem se sustentar na adoção de soluções convencionais e tradicionais, devem estar em foco a evolução das ações estruturais para ações estruturantes.
- A tomada de decisão reflete na sociedade nos mais diversos graus de impactos.
- Deve-se buscar aliar os conhecimentos técnicos da engenharia com a avaliação ampla de todas as questões relacionadas a um projeto incluindo questões sociais e ambientais.
- O conceito contemporâneo em foco é a gestão sustentável com a integração dos rios ao ambiente urbano.

O QUE QUEREMOS PARA O NOSSO FUTURO??



O QUE QUEREMOS PARA O NOSSO FUTURO??



Propaganda enganosa: macrodrenagem no rio Jaguaribe trará valorização dos imóveis em Piatã, Patamares e Jaguaribe

Propaganda enganosa: macrodrenagem no rio Jaguaribe trará valorização dos imóveis em Piatã, Patamares e Jaguaribe

Quando se fala em macrodrenagem o rio Jaguaribe, há muitas opiniões envolvidas, a valorização dos imóveis ao entorno é um dos principais benefícios esperados mas só quem mora na região sabe o que realmente acontece. para entender melhor nosso tema vamos conhecer o termo MACRODRENAGEM. Macrodrenagem é a retirada do excesso de água do solo, acumulada em áreas relativamente grandes, a nível distrital ou de microbacia hidrográfica. A falta dessa prática pode ocasionar enchentes e a permanência de áreas alagadas, propícias à proliferação de mosquitos.

Agora que já conhecemos o que é macrodrenagem, vamos saber o que será agregado com isso. Os principais objetivos da obra são: impedir o descarte de esgoto no Rio Jaguaribe; reforçar e remanejar adutoras da Embasa que abastecem grande parte da população de salvador, controlar as frequentes cheias dos rios com o revestimento das calhas; conservar e proteger as margens com restauração da arborização; além de implantação de quadra poliesportiva, ciclovia e calçadas que irão impedir novas ocupações irregulares.

Considerando essas informações vamos pensar nas pessoas que mora nas adjacências. Essa Obra indica melhoria na qualidade de vida, não haverá enchentes com tanta frequência, logo os moradores terão um pouco de tranquilidade ao estar em suas residências, não haverá o mal cheiro oriundo do descarte de lixo e esgoto.

Para quem mora em Piatã, Patamares, Jaguaribe essa obra trará mais qualidade de vida para os moradores, valorização dos imóveis do entorno, além do cuidado com o meio ambiente segundo o [governo do estado](#). Para quem ainda não mora, mas pensa em adquirir um imóvel na região, [fale conosco](#) temos os melhores corretores de imóveis, à disposição para atender você.

O QUE QUEREMOS PARA O NOSSO FUTURO??

Figura 1: Enchente do Rio Jaguaribe em abril de 2018



OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

Contato:

Renavan Andrade Sobrinho

Email: renavan.andrade@ufba.br