

A IMPORTÂNCIA DO MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS GEOTÉCNICOS COMO REQUISITO TÉCNICO ESTRATÉGICO NA ELABORAÇÃO DO PDU DE ECOPORANGA-ES

Danilo Brito Junker¹
Gustavo Lima²
João Gonçalves³
Leandro Antunes de Sá⁴
Ugo Freitas Lopes⁵
Vinícius Soares⁶

RESUMO

Este artigo científico tem como objetivo analisar a adequação das áreas de ocupação urbana no município de Ecoporanga-ES, promovendo a reflexão sobre melhores estratégias de contenção de riscos de enchentes. Aplicou-se a revisão de literaturas sobre o tema, bem como da legislação pertinente e ainda um estudo de caso em Ecoporanga-ES. Devido à ocupação desordenada de áreas urbanas, muitas localidades estão vulneráveis, as complicações oriundas dessa má ocupação são várias, como deslizamentos, enchentes, aterramentos, dentre outras, dependendo de aplicação de técnicas estratégicas, sendo a construção de barragens uma delas, bastante produtiva e eficaz na prevenção de enchentes. Conclui-se que, para o estudo de caso realizado, a construção de uma barragem na altura da sede da Associação de Servidores Públicos do município poderá minimizar esses efeitos garantindo melhores condições de vida à comunidade ribeirinha.

Palavras – chave: Plano Diretor Urbano. Áreas de risco. Enchentes.

ABSTRACT

This scientific article aims to analyze the adequacy of urban settlement areas in the municipality of Ecoporanga-ES, promoting reflection on best containment strategies of flood risks. Applied to literature review on the topic, as well as the relevant legislation and still a case study in Ecoporanga-ES. Due to the disorderly occupation of urban areas, many locations are vulnerable, complications arising from this evil occupation are several, such as landslides, floods, grounds, among others, depending on applying strategic techniques, and the construction of dams one, very productive and effective in preventing floods. It is concluded that for the conducted case study, the construction of a dam at the time of the city's Public Servants

¹ Graduando do 10º período em Engenharia Civil pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – MULTIVIX.

² Graduando do 10º período em Engenharia Civil pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – MULTIVIX.

³ Graduando do 10º período em Engenharia Civil pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – MULTIVIX.

⁴ Graduando do 10º período em Engenharia Civil pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – MULTIVIX.

⁵ Graduando do 10º período em Engenharia Civil pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia – MULTIVIX.

⁶ Professor orientador - Faculdade Capixaba de Nova Venécia – MULTIVIX.

Association headquarters can minimize these effects by ensuring better living conditions for riverine community.

Key - words: Urban Master Plan . Risk areas. Floods.

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista as necessidades emergentes das questões habitacionais do século XXI, pensa-se em processos de construção civil mais eficientes e que produzam o mínimo de impacto, sendo, portanto sustentáveis. Destarte, o presente trabalho de conclusão de curso delimita-se a estudar o Plano Diretor Urbano (Das Políticas de Desenvolvimento Urbano Da Habitação) do município de Ecoporanga-ES, para mostrar que a ocupação desordenada do espaço urbano pode causar transtornos à população. Um dos problemas mais frequentes no município é a ocorrência de enchentes, por isso serão também avaliadas as estratégias de mitigação dessa problemática, verificando em especial a proposta de construção de barragem.

O município de Ecoporanga localiza-se no norte do Estado do Espírito Santo e possui aproximadamente 24 mil habitantes (IBGE, 2014), o seu PDU está em vigência desde 1996. A economia do município apresenta-se alicerçada nas atividades de extração e de beneficiamento de pedras e nas atividades de produção de gado leiteiro; contudo, observados os dados demográficos dos últimos anos é uma cidade em crescimento considerável o que se relaciona diretamente com a área de construção civil.

De um modo geral, os espaços urbanos estão cada vez menores, a ocupação cresce desordenadamente e as áreas carentes acabam abrangendo terrenos impróprios ou não recomendados. Diante disso, questiona-se: O que prevê o Plano Diretor Urbano do município de Ecoporanga para as Políticas de desenvolvimento urbano da habitação? Foram feitos estudos/mapeamentos das áreas de risco? Há políticas específicas para as mesmas?

Pensando nisso, a proposta desse trabalho justifica-se pela importância da ocupação ordenada dos espaços urbanos, com vistas a garantir moradia adequada e segura, viabilizando a manutenção de custos, uma vez que a recuperação de áreas de risco já habitadas consolida um maior investimento que a adequada ocupação das áreas. Resta acrescentar que a legislação pertinente à ocupação urbana exige para cidades com o perfil de mais de 20 mil habitantes o Plano Diretor Urbano, com determinações específicas para ocupação territorial, incluindo também a Constituição Federal, bem como o Estatuto das Cidades.

Considerando-se tais peculiaridades da construção civil e os aparatos legais, busca-se neste trabalho primeiramente apontar como deve ser feita a ocupação urbana de forma geral, abrangendo a legislação pertinente e, em seguida, promover o estudo da implementação do Plano Diretor Urbano, das Políticas de Desenvolvimento Urbano da Habitação, no município de Ecoporanga, no qual prioritariamente encontram-se construções de pequeno e médio porte. Objetiva-se ainda abordar a questão da ocupação desordenada e apontando para a construção de barragens como forma de prevenir enchentes.

Para tanto, utilizar-se-á a pesquisa exploratória e descritiva, com aplicação de técnicas como a bibliográfica (fontes secundárias), revisão das normas e outros materiais (pesquisa documental) e estudo de caso (fontes primárias) com dados obtidos de visitas técnicas nas áreas frágeis do município de Ecoporanga-ES.

Os dados coletados serão apresentados por meio de fotografias, que serão analisadas qualitativamente a luz da teoria e legislação vigente. Os dados quantitativos (populações, construções, infraestrutura) serão apresentados por meio de tabelas, também associados ao material bibliográfico a fim de contribuir para o delineamento da atual situação do PDU em Ecoporanga-ES.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DA LEGISLAÇÃO PARA OCUPAÇÃO URBANA

A construção do Plano Diretor Urbano (PDU) passa por legislação conforme ilustração:

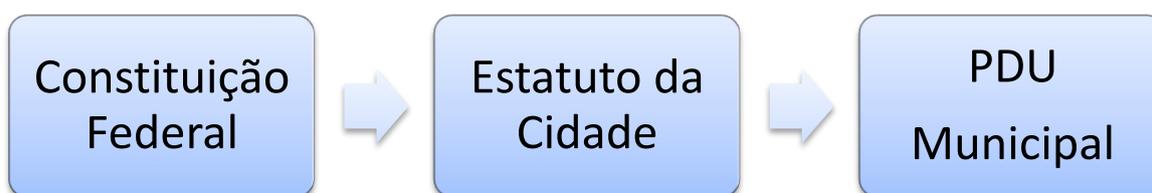


Figura 1 – Legislação pertinente à construção do PDU

Fonte: Dados dos autores (Adaptada da Constituição Federal, Estatuto da Cidade e PDU – Ecoporanga).

Toda a política pública urbana emerge da Carta Magna – Constituição Federal. Inicialmente, deve-se atentar para a determinação prevista na Constituição Federal sobre a ocupação e desenvolvimento urbano:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.

§ 3º As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro.

§ 4º É facultado ao Poder Público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:

I - parcelamento ou edificação compulsórios;

II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo;

III - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate

de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.

Art. 183. Aquele que possuir como sua área urbana de até duzentos e cinquenta metros quadrados, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural.

§ 1º O título de domínio e a concessão de uso serão conferidos ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.

§ 2º Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.

§ 3º Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião. (BRASIL, 1988, [s.p.]⁷).

Um segundo documento importante nesse sentido é o Estatuto das Cidades que em parágrafo único do Art. 1º do Estatuto da Cidade “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2001)⁸.

São diretrizes gerais para a constituição do PDU – Plano Diretor Urbano nos municípios do Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001, [s.p.]):

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

[...]

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

[...]

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

- a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
- b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
- c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
- d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
- e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
- f) a deterioração das áreas urbanizadas;
- g) a poluição e a degradação ambiental;
- h) a exposição da população a riscos de desastres. (Incluído dada pela Lei nº 12.608, de 2012)

[...]

⁷ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm#art182>. Acesso em 07 jun. 2015.

⁸ Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 07 jun. 2015.

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

[...]

XVII - estímulo à utilização, nos parcelamentos do solo e nas edificações urbanas, de sistemas operacionais, padrões construtivos e aportes tecnológicos que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais. (Incluído pela Lei nº 12.836, de 2013)

[...]

O Estatuto prevê ainda os instrumentos da política urbana para alcance das diretrizes gerais, sendo destaque o planejamento municipal, com a construção do plano diretor, plano plurianual, planos, programas e projetos setoriais, dentre outros.

2.2 O PLANO DIRETOR URBANO E SUAS INTERFACES

O Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001, [s.p.]), dispõe todo o capítulo III a definir o desenho para o Plano Diretor Urbano, iniciativa municipal, definindo-o:

CAPÍTULO III DO PLANO DIRETOR

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

§ 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

§ 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo.

§ 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

§ 4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão:

I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;

II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;

III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.

Em seu artigo 41, obriga municípios com mais de 20 mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas, aqueles interessados em utilizar os instrumentos previstos na Constituição Federal (Art. 182), áreas de interesse turístico, em áreas de influência de empreendimentos de impacto regional ou nacional, ou ainda áreas incluídas no Cadastro Nacional de Municípios com áreas passíveis de deslizamentos ou inundações de proporções alarmantes (BRASIL, 2001).

No artigo seguinte, apresentam-se os pré-requisitos para construção do Plano, que deverá conter no mínimo:

I – a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a

existência de infraestrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;
II – disposições requeridas pelos arts. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;
III – sistema de acompanhamento e controle.
(BRASIL, Art. 42, 2001, [s.p.]).

De posse da Legislação Federal (CF, Estatuto da Cidade) cada município abrangido pelas leis constrói seu PDU, de acordo com as necessidades verificadas e em consonância com as leis regulamentadoras.

3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA APLICABILIDADE DO PDU EM ECOPORANGA-ES

O município de Ecoporanga localiza-se no extremo norte do Estado do Espírito Santo, com divisas no Estado de Minas Gerais (Ataléia, Carlos Chagas, e Nanuque) e no Espírito Santo (Ponto Belo, Nova Venécia, Vila Pavão, Barra de São Francisco, Mucurici e Água Doce do Norte).



Figura 2 - Limites regionais de Ecoporanga

Fonte: Disponível em:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=320210&search=||infogr%E1ficos:-dados-gerais-do-munic%EDpio>. Acesso em: 07 jun. 2015.

O último levantamento demográfico, realizado em 2010 apontou uma população de 23.212 habitantes, com ocupação primordial da área urbana.

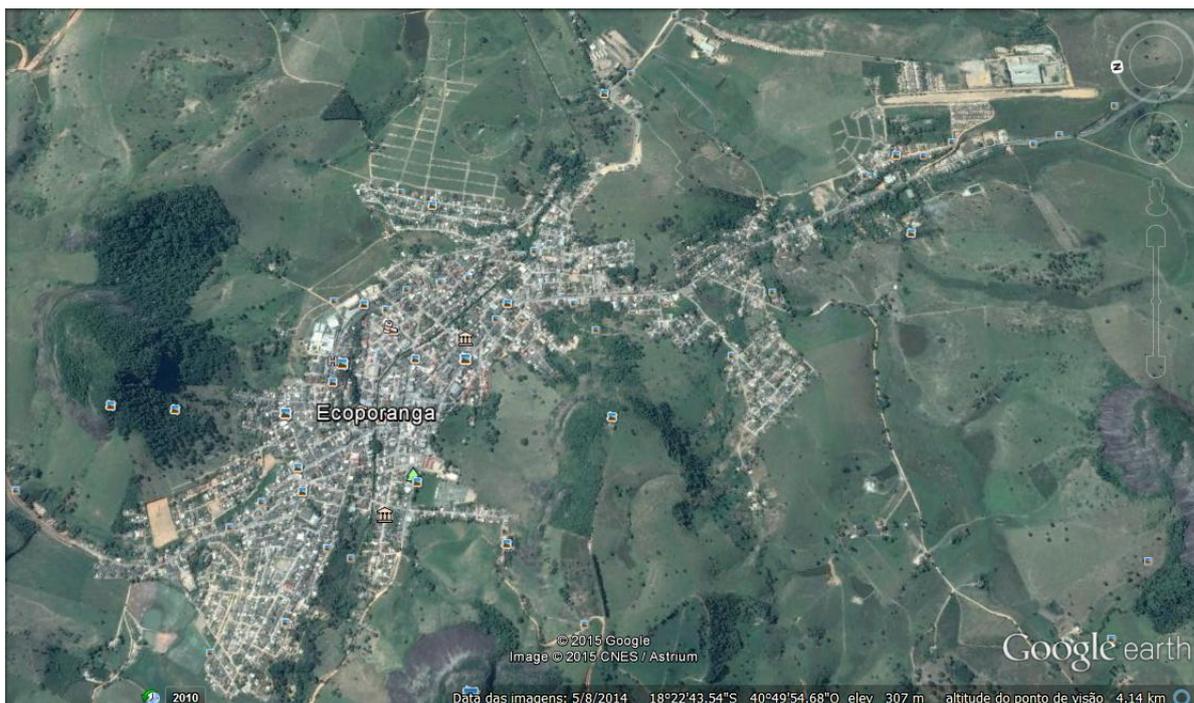


Figura 3 – Ocupação urbana de Ecoporanga-ES

Fonte: Disponível em: <<http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

A ocupação urbana do município aconteceu desordenadamente, motivada pelo êxodo rural, comum nos demais municípios da região. Isso consequentemente originou problemas de ocupação, culminando em áreas de risco, como encostas, margens de rio, construções sem infraestrutura adequada, bairros sem pavimentação, rede de esgoto e água tratada.

[...] Os riscos geomorfológicos se incluem em uma concepção de risco natural, pois os processos naturais fazem parte da dinâmica natural da terra e ocorre independentemente da presença do homem. Como a ação humana pode acelerar, intensificar e induzir a ocorrência de muitos deles (enchentes, escorregamentos, erosão, etc.) especialmente devido às alterações ambientais provocadas pela ocupação, a expressão processos naturais, incluem, também os processos induzidos pela atividade do homem. (GUERRA, 2011, p. 234 *apud* BRAGANÇA, 2014, p. 21)

A tentativa de minimizar os impactos oriundos dessa ocupação, e atendendo a legislação já apresentada nos tópicos anteriores, em 18 de outubro de 2006, o Plano Diretor Urbano do município foi instituído pela LEI N° 1.235⁹.

Das disposições preliminares do PDU de Ecoporanga, destacam-se os artigos seguintes:

Art. 1°. Esta Lei Complementar institui o Plano Diretor do Município de Ecoporanga nele estabelecendo as diretrizes e normas para o seu desenvolvimento, com o propósito de melhorar a qualidade de vida de seus moradores e usuários, promover o progresso urbano, econômico e social

⁹ Disponível em: <<http://www.legislacaoonline.com.br/ecoporanga/images/leis/html/L12352006.html>>. Acesso em: 15 maio 2015.

para todos, pautando-se pelos princípios, normas e instrumentos da Constituição Federal, da Constituição Estadual, do Estatuto das Cidades e da Lei Orgânica do Município.

Art. 2º. O Plano Diretor do Município de Ecoporanga é o instrumento básico da Política de Desenvolvimento Urbano do Município, parte integrante do processo contínuo de planejamento, que deverá contar com a participação da coletividade, orientando a atuação da Administração Pública e da iniciativa privada.

Art. 3º. O Plano Diretor tem como objetivo orientar o pleno desenvolvimento das diversas funções sociais da cidade e garantir o resgate da dignidade urbana, o bem estar e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes, com utilização de critérios ecológicos e de justiça social.

Parágrafo Único - Por função social da cidade entende-se o direito de todo o cidadão ter acesso à moradia, transporte público, saneamento básico, energia elétrica, iluminação pública, saúde, educação, segurança, cultura, lazer, recreação e à preservação, proteção e recuperação dos patrimônios ambiental arquitetônico e cultural da cidade.

Art. 4º. O Plano Diretor do Município de Ecoporanga o processo de planejamento Municipal devendo o Plano Plurianual as Diretrizes Orçamentárias e o Orçamento Anual do Município de Ecoporanga incorporar as diretrizes e prioridades estabelecidas nesta Lei Complementar.

(ECOPORANGA, 1996, [s.p.]

Interessa a esta pesquisa especialmente a SEÇÃO IV - da drenagem urbana e o TÍTULO III - da política de desenvolvimento urbano, que serão observados através de estudo de caso, para o período destinado ao TCC II.

Neste documento, observam-se as seguintes recomendações:

SEÇÃO IV DA DRENAGEM URBANA

Art. 46. São diretrizes específicas do desenvolvimento urbano para a drenagem urbana:

I - elaborar e implantar projeto de drenagem pluvial em todas as áreas urbanas do município, adotando procedimentos de redução da velocidade das enxurradas e a retenção de material sólido antes de lançamento dos efluentes pluviais nos corpos d'água;

II - estimular a adoção, nas vias e calçadas, de soluções que promovam a infiltração das águas de chuva, com o uso de revestimentos com capacidade de infiltração, de forma a reduzir o volume das águas a serem transportadas para os corpos d'água a jusante;

III - adequar as taxas de uso e ocupação do solo, definindo a fração do terreno a ser mantida sem qualquer impermeabilização nos lotes.

Art.47. Para assegurar as condições equilibradas de escoamento do sistema de drenagem, o Poder Público Municipal juntamente com o Estado, a União e a participação da sociedade, deve definir como ações e procedimentos:

I - elaboração de um Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais como instrumento de gestão, avaliado e atualizado periodicamente;

II - o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, deve compreender sobretudo, a prevenção e combate a enchentes e à erosão, a melhora no controle das águas pluviais, estudos de ecossistema aquático e estudos de benefícios e custos;

III - análise integrada, tendo a bacia hidrográfica como unidade básica de planejamento e gestão dos recursos hídricos, dos aspectos ambientais e do desenvolvimento urbano;

II - implantação de medidas:

a) preventivas, aplicadas às bacias hidrográficas ainda não ocupadas, não urbanizadas ou para novos empreendimentos e projetos, destinadas a evitar a formação de áreas passíveis de enchentes;

b) conetivas, aplicadas às bacias hidrográficas que apresentem inundações geradas por impactos decorrentes da urbanização;

c) de convivência, destinadas a amenizar os efeitos das enchentes durante os seus eventos críticos.

Parágrafo único - Serão adotadas, para elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, dentre outras, as seguintes ações:

I - conter a ocupação das margens de cursos d'água, tomando medidas para progressivamente liberá-las e recuperá-las;

II - estimular a utilização de usos compatíveis nas várzeas e cabeceiras de drenagem;

III - evitar e controlar a impermeabilização excessiva do solo;

IV - executar obras no sistema de drenagem para melhorar o escoamento e eliminar os pontos de alagamento;

(ECOPORANGA, 1996, [s.p.]) ([grifo nosso])

Como se observa, a seção prevê a elaboração de um Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que segundo a prefeitura ainda não foi finalizado por questões burocráticas, encontra-se aguardando parecer técnico. Mas destaca-se que tal documento deve prever a execução de obras que amenizem os efeitos das enchentes.

A realidade dos municípios do noroeste do Estado do Espírito Santo sempre se relacionou a fortes chuvas de verão, comuns entre os meses de outubro a fevereiro, o que muitas vezes ocasionava problemas de habitação e transtornos de transporte e locomoção para a população, não diferentemente acontecia em Ecoporanga, tendo mais recentemente a enchente de dezembro de 2013 como maior exemplo, não só para o município, mas para toda a região.

O ano de 2015 desenhou uma situação contraditória: um longo período de estiagem, corroborou para que essa mesma região enfrentasse agora a seca, e o racionamento de água. Em virtude disso, em 27 de outubro de 2015, o Jornal A Gazeta veiculou a reportagem “Mapa das barragens no Espírito Santo”, neste caso uma proposta para a redução dos impactos negativos dos períodos de seca. Vislumbrando a solução dessa problemática, a matéria aponta para o município de Ecoporanga a construção de 4 barragens, 2 no Assentamento Vale do Ouro e outras 2 no Assentamento 22 de Julho (ambos a aproximadamente 45 Km da sede), conforme se observa na ilustração abaixo.

Mesmo não sendo o foco deste trabalho, que no caso propõe a construção de barragem para o fim oposto: impedir alagamento e complicações em fortes períodos de chuva, acredita-se ser importante expor esse registro, provando que a estratégia de construção de barragens pode servir para diferentes fins.

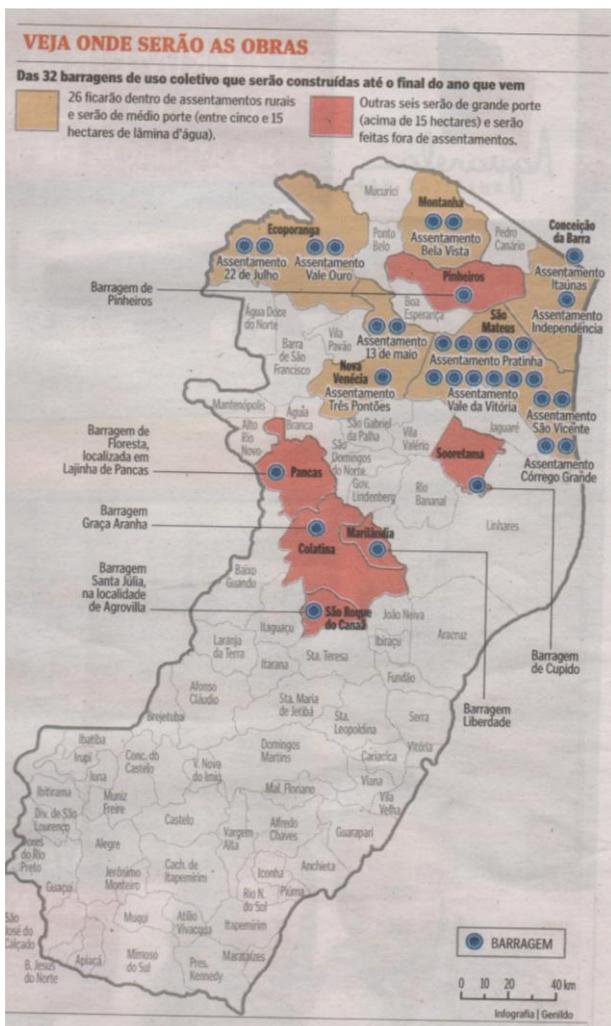


Figura 4 - Mapa para construção de barragens no Estado do ES até 2016.
 Fonte: A Gazeta (27 out. 2015, p. 8)

Embora não tenha um Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, o município já elaborou estudos das áreas de risco e estratégias para contenção de enchentes, sendo a construção de barragens uma dessas ações, conforme se apresentará no tópico seguinte.

3.1 MAPEAMENTO DAS ÁREAS URBANAS DE RISCO EM ECOPORANGA-ES

A cidade de Ecoporanga é cortada pelo Rio Dois de Setembro, que nasce na cabeceira do Dois, distrito localizado ao norte do município; deságua no Rio do Norte, distrito de Itapeba, também em Ecoporanga. O rio foi canalizado em 2000, mas isso não evitou futuros transtornos.

No final de 2013, o município enfrentou um forte período de chuvas, o rio transbordou inundando ruas e provocando transtornos à comunidade ribeirinha.



Figura 5 – Fotos da enchente de 2013
Fonte: Registro pessoal.



Figura 6 – Fotos da enchente de 2013
Fonte: Registro pessoal.

A Prefeitura mapeou as áreas através do PHLIS – Programa Habitacional Familiar, de 2014, e, referente à questão das enchentes, propôs a construção de barragem conforme já estava previsto em estudo realizado em 2009.

Segundo Tucci ([s.d.] a ocupação de áreas de risco ocorre por ações como: o PDU não restringe áreas de inundação à ocupação (cotas da figura 7); população de baixa renda invade áreas públicas nessas imediações (cota 1 da figura 7) ou áreas secundárias (cota 2 da figura 7).

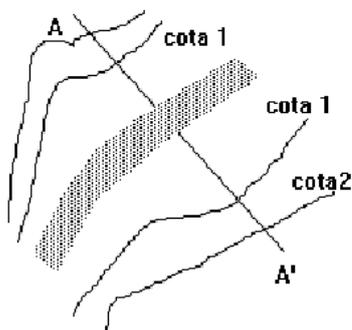


Figura 7 – Cotas das áreas passíveis de inundação
Fonte: Tucci ([s.d.], p. 16)

3.2 ESTRATÉGIAS TÉCNICAS PARA PREVENÇÃO DE ENCHENTES

Para Tucci (1999, *apud* OLIVEIRA, 2013, p. 36),

as enchentes são fenômenos naturais, resultantes da ocorrência de chuvas intensas que produzem um volume de água superior à capacidade de drenagem das calhas dos rios. As enchentes urbanas representam um dos importantes impactos sobre a sociedade. Esses impactos podem ocorrer devido à urbanização ou a inundação natural da várzea ribeirinha.

No intuito de promover a mitigação de enchentes em áreas urbanas, muitas estratégias têm sido adotadas: medidas tradicionais, como canalização e construção de barragens, ou medidas alternativas, como requalificação fluvial, serão analisadas a luz das condições do Rio Dois de Setembro, atualmente.

A solução ideal deve ser definida para cada caso em função das características do rio, do benefício da redução das enchentes e dos aspectos sociais de seu impacto. Certamente, para cada situação, medidas

estruturais e não-estruturais podem ser combinadas para uma melhor solução. De qualquer forma, o processo de controle inicia pela regulamentação do uso do solo urbano através de um plano diretor que contemple as enchentes. (TUCCI, [s.d.], p. 21).

3.2.1 CANALIZAÇÃO

O processo de canalização “É o conjunto de modificações no leito e no trajeto dos rios, ribeirões e córregos. (...) Canalização é cobrir o leito, ou a calha do rio com alguma superfície dura ou impermeável, geralmente concreto para moldar o leito” (Manual de Urbanismo, [s.d.]). Segundo Tucci ([s.d.], p. 22) “(...) segue a visão particular de um trecho da bacia, sem que as consequências sejam previstas para o restante da mesma ou dentro de diferentes horizontes de ocupação urbana”. E ressalta que “A canalização dos pontos críticos acaba apenas transferindo a inundação de um lugar para outro na bacia”.

A ilustração abaixo representa em estágios as consequências da canalização:

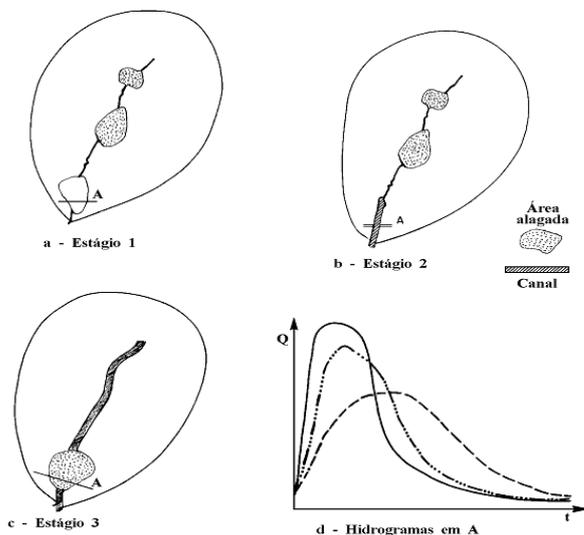


Figura 8 – Estágios da transferência de enchentes por canalização.
Fonte: Tucci ([s.d.], p. 22)

De acordo com o autor, o primeiro estágio representa as inundações de cunho natural, devido a entroncamentos do rio (figura 7 – a); para mitigar os problemas, as primeiras canalizações são executadas (figura 7 – b), o que leva as inundações a áreas; as pressões públicas encaminham para a canalização de outras áreas, o que leva as inundações a jusante, estágio 3 (figura 7 – c) (TUCCI, [s.d.]).

Em Ecoporanga, a canalização do Rio Dois de Setembro, concluída em 2000, já se encontra no estágio 3, tendo todo o seu trajeto urbano todo canalizado. Corroborando com os estudos de Tucci ([s.d.]), a canalização não erradicou os transtornos das enchentes, conforme se observou no item anterior.



Figura 9 – Rio Dois de Setembro – canalização no perímetro urbano
Fonte: Registro pessoal

3.2.2 REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL

O processo de requalificação fluvial, ou renaturalização, ou ainda recuperação consiste na adoção de medidas para a melhoria da qualidade do curso da água de um rio. Dentre essas ações, pode-se enumerar a recuperação dos ecossistemas marginais, de modo que permita a formação de meandros¹⁰, favorecendo seu extravasamento natural nas planícies adjacentes (RIBEIRO; NICK, 2011).

No caso do município de Ecoporanga, o processo não seria viável devido ao tempo que demanda, sendo uma ação de reflexos em longo prazo.

¹⁰ Meandros são as formações cíclicas dos rios, de modo a formar semicírculos em planícies.

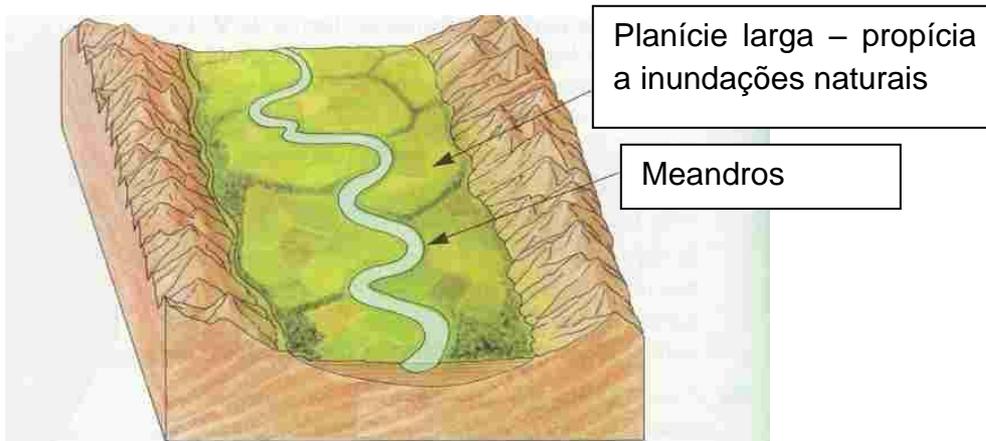


Figura 10 – Formação de Meandros

Fonte: http://oleandros.blogspot.com.br/2006_04_01_archive.html

3.2.2 CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS

Para fins de definição, tem-se o conceito dado pelo Art. 2º da Lei 12.334/10 (BRASIL, 2010), que trata da Política Nacional de Segurança de Barragem: “I - barragem: qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas”.

Em atendimento ao Art. 7º desta mesma Lei, foi publicada a Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012, que estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório.

Segundo a Resolução, são critérios de classificação da barragem quanto à categoria de risco, ao dano potencial e ao volume (Anexo 2 da Resolução nº 143):

Art. 4º Quanto à categoria de risco, as barragens serão classificadas de acordo com aspectos da própria barragem que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente, levando-se em conta os seguintes critérios gerais:

I - características técnicas: a) altura do barramento; b) comprimento do coroamento da barragem; c) tipo de barragem quanto ao material de construção; d) tipo de fundação da barragem; e) idade da barragem; f) tempo de recorrência da vazão de projeto do vertedouro;

II - estado de conservação da barragem: a) confiabilidade das estruturas extravasoras; b) confiabilidade das estruturas de captação; c) eclusa; d) percolação; e) deformações e recalques; f) deterioração dos taludes.

III - Plano de Segurança da Barragem: a) existência de documentação de projeto; b) estrutura organizacional e qualificação dos profissionais da equipe técnica de segurança da barragem; c) procedimentos de inspeções de segurança e de monitoramento; d) regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem; e e) relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação.

[...]

Art. 5º Os critérios gerais a serem utilizados para classificação quanto ao dano potencial associado na área afetada são:

I - existência de população a jusante com potencial de perda de vidas humanas;

II - existência de unidades habitacionais ou equipamentos urbanos ou comunitários;
III - existência de infraestrutura ou serviços;
IV - existência de equipamentos de serviços públicos essenciais;
V - existência de áreas protegidas definidas em legislação;
VI - natureza dos rejeitos ou resíduos armazenados; e
VII – volume.

[...]

Art. 7º Para a classificação de barragens para acumulação de água, quanto ao volume de seu reservatório, considerar-se-á:

I - pequena: reservatório com volume inferior ou igual a 5 milhões de metros cúbicos;

II - média: reservatório com volume superior a 5 milhões de metros cúbicos e inferior ou igual a 75 milhões de metros cúbicos;

III - grande: reservatório com volume superior a 75 milhões de metros cúbicos e inferior ou igual a 200 milhões de metros cúbicos; e

IV - muito grande: reservatório com volume superior a 200 milhões de metros cúbicos.

(BRASIL, 2012).

A título de classificação, o projeto preliminar para a construção da barragem em Ecoporanga prevê sua classificação quanto ao volume do reservatório em grande, contudo para os demais critérios ainda carece de registros e formalização junto aos órgãos específicos.

3.3 PROPOSTA TÉCNICA PARA O RIO DOIS DE SETEMBRO – ECOPORANGA-ES

Em 2009, foi feito pela Prefeitura Municipal de Ecoporanga um estudo e mapeamento do Rio Dois de Setembro. Tal estudo contemplava a proposição de ações para contenção de enchentes, dentre elas a construção de uma barragem na altura da Associação dos Servidores Públicos da cidade, o que impediria que águas além da capacidade do rio chegassem de uma vez, provocando os alagamentos. O estudo e projeto encontram-se descritos abaixo.

Depois do episódio de 2013 (período de fortes chuvas, com alagamentos e outras complicações), houve uma preocupação maior do poder público em promover ações de mitigação das enchentes, sendo realizadas as limpezas periódicas do rio, contudo, a construção do projeto ainda encontra impedimentos financeiros.

A área foi escolhida por ser a mais acessível, pois apresenta um vale que comporta grande volume de água em caso de chuvas, sem comprometer construções ou estradas, conforme se pode comprovar pela planta topográfica da região. O projeto preliminar já se encontra finalizado dependendo da aprovação do Ministério das Cidades para angariar os recursos financeiros necessários.

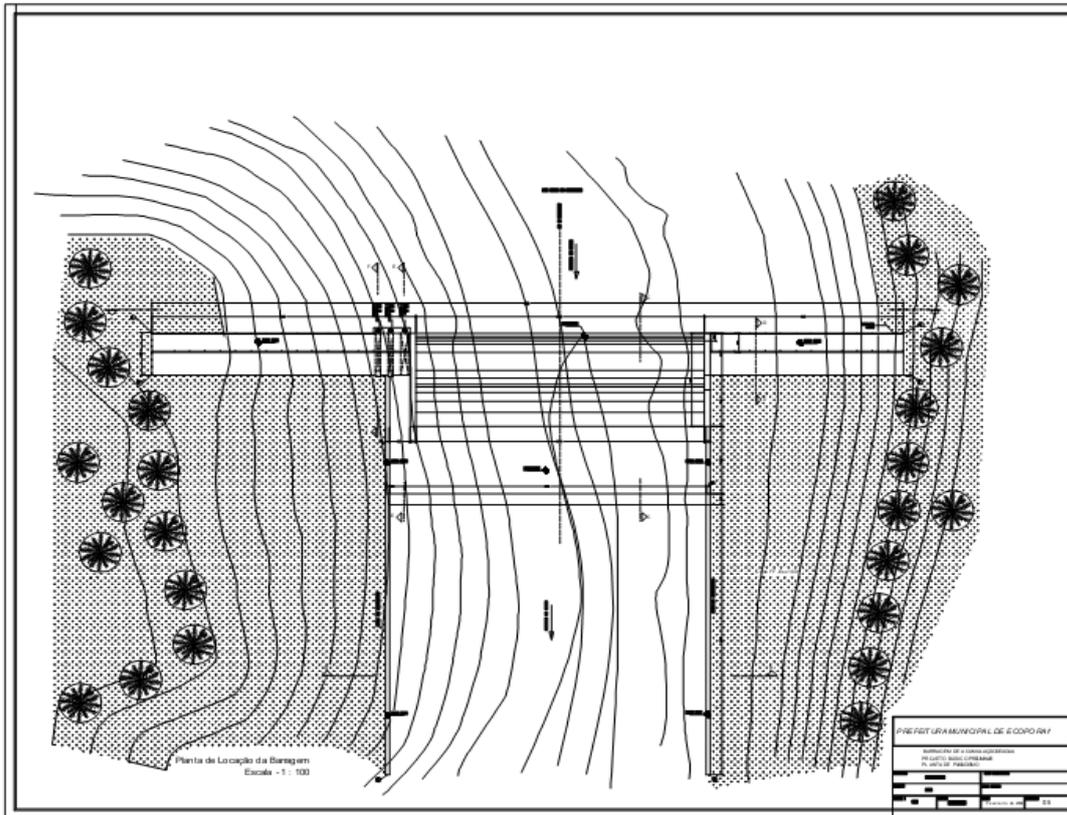


Figura 13 – Planta de paisagem

Fonte: Prefeitura Municipal de Ecoporanga – Arquiteto Frederico Lopes Freire (CREA – 51.782/D – RJ)

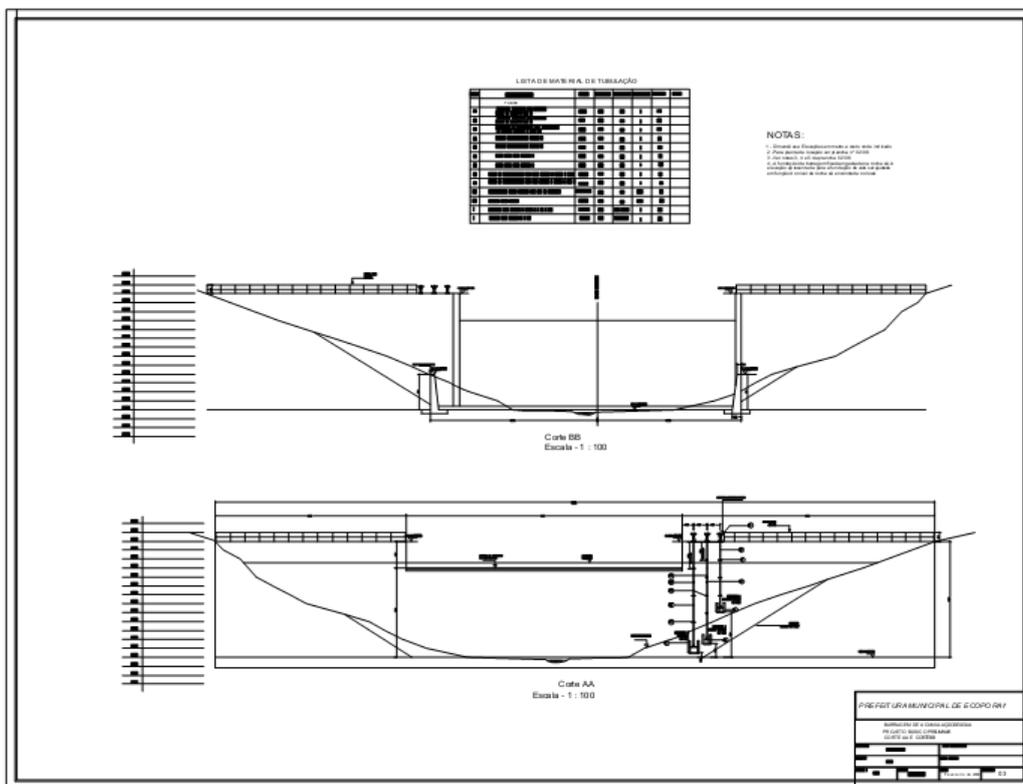


Figura 14 – Corte AA e Corte BB

Fonte: Prefeitura Municipal de Ecoporanga – Arquiteto Frederico Lopes Freire (CREA – 51.782/D – RJ)

Retomando o objetivo geral deste trabalho, de abordar a questão da ocupação desordenada e apontar para a construção de barragens como forma de prevenir enchentes, entende-se que esta é a solução mais viável para a mitigação do problema no município de Ecoporanga-ES, conforme projeto apresentado.

O estudo de caso permitiu ainda responder os problemas de pesquisa, no sentido de que o Plano Diretor Urbano do município de Ecoporanga prevê a construção de um Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais, que ainda não foi concluído; já existem estudos/mapeamentos das áreas de risco, contemplados no PHLIS, Programa Habitacional da Secretaria de Ação Social, que apresenta políticas específicas para a ocupação das áreas, além de estratégias para mitigação de problemas, sendo uma delas a construção da referida barragem.

Conclui-se desse modo que as políticas de prevenção da ocupação dessas áreas são muito mais viáveis financeiramente ao poder público, uma vez que a desocupação dessas áreas traz transtornos muito maiores, assim como a correção dos impactos nem sempre é acessível.

Ao Engenheiro Civil cabem ações nos dois sentidos: a construção de planos, projetos e estudos para ocupação adequada de áreas; bem como o planejamento de estratégias de mitigação de problemas oriundos dessa má ocupação. Deve-se, portanto ter ciência dessa responsabilidade para garantir a sociedade melhores condições de vida.

5 REFERÊNCIAS

1. BRAGANÇA, Hiram Correia. **Considerações sobre o problema das Inundações Urbanas**: O caso do bairro Pontal das Garças em Vila Velha/ES. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação), Engenharia Ambiental da Universidade Cândido Mendes, 2014.
2. BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm#art182>. Acesso em 07 jun. 2015.
3. _____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm>. Acesso em: 07 jun. 2015.
4. _____. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12334.htm>. Acesso em: 01 nov. 2015.

5. BRASIL. **Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012**. (Publicada no D.O.U em 04/09/2012) Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14>. Acesso em: 01 nov. 2015.
6. ECOPORANGA. LEI nº 1.235, de 18 de outubro de 2006. **Institui o Plano Diretor do município de Ecoporanga, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.legislacaoonline.com.br/ecoporanga/images/leis/html/L12352006.html>>. Acesso em: 15 maio 2015.
7. _____. Secretaria de Ação Social. **PHLIS – Programa Habitacional Familiar**. 2014.
8. IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Censo demográfico**. 2014. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=320210&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em 07 jun. 2015.
9. MENDONÇA, Máira. Mapa das Barragens no Espírito Santo. **A Gazeta**. Vitória, p. 8, 27 out. 2015.
10. OLIVEIRA, Elisângela Maia de. **Análise das políticas de gestão dos recursos hídricos e seus reflexos sobre as enchentes provocadas pelo rio Una em Palmares - PE**. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia Ambiental) - Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP, 2013.
11. RIBEIRO Luiza B. de F; NICK, Patrícia L de L. **Requalificação Fluvial parcial x barragem de controle de cheias: medidas de mitigação para as enchentes no perímetro urbano da cidade de Resende-RJ**. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2011. 68 p.
12. TUCCI, Carlos E. M. **Inundações Urbanas**. [s.l.]: [s.ed.], [s.d.]. Disponível em: <http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/drenagem1.PDF>. Acesso em 02 nov. 2015.