

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Mara de Souza Silva Scarpato

**ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS RELACIONADOS ÀS ENCHENTES EM
BOM JESUS DO ITABAPOANA/RJ COM SUPORTE DE GEOTECNOLOGIAS**

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SOCIEDADE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Mara de Souza Silva Scarpato

**ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS RELACIONADOS ÀS ENCHENTES EM
BOM JESUS DO ITABAPOANA/RJ COM SUPORTE DE GEOTECNOLOGIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Fluminense como
requisito parcial para obtenção do grau
Bacharel em Geografia.

ORIENTADOR: PROF. Dr. EDUARDO MANUEL ROSA BULHÕES

CAMPOS DOS GOYTACAZES- RJ

2017

AGRADECIMENTOS

À família pelo suporte e apoio, em especial ao meu marido Domenico por acreditar no meu potencial. Ao meu pai Andrelino e tia Sebastiana pelo incentivo ao longo desses anos de graduação.

Aos meus irmãos Marcos Willian, Maximiliano e Mauricio pela força nos momentos de desânimo.

Ao meu orientador Eduardo Bulhões por ter acreditado no meu projeto, e por ter sempre estado presente nos momentos de dúvidas.

Aos funcionários da defesa civil de Bom Jesus do Itabapoana pelo fornecimento de dados fundamentais a conclusão desse trabalho.

Por fim agradeço a Universidade Federal Fluminense professores e todos os funcionários que de uma forma ou outra contribuíram para minha formação

RESUMO

O mapeamento, o diagnóstico e a previsão de eventos de desastres ambientais como as inundações, são de suma importância devido as questões atreladas a esse processo, como a vida dos seres humanos, a infraestrutura das áreas atingidas e os bens materiais. O município de Bom Jesus do Itabapoana, localizado na região Norte Fluminense, historicamente é atingido por inundações que ocorrem por conta das enchentes no rio Itabapoana. O presente trabalho de conclusão de curso conjecturou desenvolver um mapeamento das áreas inundáveis de Bom Jesus do Itabapoana. Para tanto, as geotecnologias se mostraram propícias como ferramenta metodológica para essa análise de mapeamento e caracterização do uso do solo das áreas de inundação. A relevância desse estudo se dá em ser uma importante ferramenta junto ao poder público, como a Defesa Civil. Com a conclusão desse trabalho, espera-se que sirva de contribuição para um planejamento de evacuação e remoção dos indivíduos em áreas atingidas, assim como a prevenção de novos desastres.

Palavras-chave: SIG, Inundações, Bom Jesus do Itabapoana, mapeamento.

ABSTRACT

The mapping, diagnosis and prediction of events from environmental disasters such as floods are of paramount importance due to issues linked to this process, such as human life, infrastructure of affected areas and material assets. The municipality of Bom Jesus do Itabapoana, located in the North Fluminense region, has historically been affected by floods that occur due to flooding on the Itabapoana River. The present study concludes the development of a mapping of the floodplains of Bom Jesus do Itabapoana. In order to do so, the geotechnologies were propitious as a methodological tool for this analysis of mapping and characterization of the soil use of flood areas. The relevance of this study is to be an important tool with public power, such as Civil Defense. With the completion of this work, it is expected to serve as a contribution to planning evacuation and removal of individuals in affected areas, as well as the prevention of new disasters.

Keywords: SIG, Floods, Bom Jesus do Itabapoana, mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tipos de inundações e suas causas no Planeta (Ramos, 2009)	18
Figura 2 - Mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: TCERJ, 2011.	20
Figura 3 - Localização do município Bom Jesus do Itabapoana/RJ. Fonte: Map of Rio de Janeiro, 2017.	21
Figura 4 - Praça da Bíblia– Filomena Cirillo – José Gomes Sobrinho	29
Figura 5 - Inundação em área central do município.	30
Figura 6 - Ponte que divide os município de Bom Jesus do Itabapoana RJ e Bom Jesus do Norte ES	30
Figura 7 - Ponte que divide os municípios de Bom Jesus do Itabapoana e Bom Jesus do norte Fonte: Defesa civil. Novembro 2014.....	31
Figura 8 - Bairro Pimentel Marques - Inundado	32
Figura 9 - Bairro Pimentel Marques -Inundado.....	32
Figura 10 –Rua Pedro José de Almeida– 1ª Rua afetada com Transbordo do rio Itabapoana com nível de 2,10 metros Pimentel Marques	33
Figura 11 - Bairro Lia Márcia.	34
Figura 12 - Bairro Lia Márcia inundação.	34
Figura 13 - Bairro Lia Márcia inundação.	34
Figura 14 - Bairro Lia Márcia.	34
Figura 15 - Distrito de Usina Santa Izabel	35
Figura 16 - Distrito de Usina Santa Izabel	35
Figura 17 - Distrito de Usina Santa Izabel	35
Figura 18 - Distrito de Usina Santa Izabel	35
Figura 19 - Imagem do Google Earth do Perímetro Urbano do município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	36

Figura 20 - Imagem do Google Earth do Bairro Centro	37
Figura 21 - Imagem do Google Earth do Bairro Pimentel Marques	37
Figura 22 - Imagem do Google Earth do Bairro Lia Marcia	38
Figura 23 - Fluxograma das três etapas básicas executadas para fins de análise, classificação e zoneamento da suscetibilidade inundações.....	43

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de Suscetibilidade a inundação no município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ, 2017.	47
Mapa 2 - Mapa de suscetibilidade a inundação com destaque para o perímetro urbano no município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ , 2017.	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Risco iminente de desastres em Bom Jesus do Itabapoana/RJ	26
Gráfico 2 - Cotas pluviométricas no ano de 2014	39
Gráfico 3 - Cotas pluviométricas anuais do período de 2013-2016	40
Gráfico 4 - Cotas pluviométricas mensais no período de 2013 a 2016	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de Risco por Bairro. Fonte: Defesa Civil, 2014. Adaptação:
Autora....25

Tabela 2 - Nível de Transbordo por Bairros. Fonte: Defesa Civil, 2014.27

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
1.1. OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	13
2. METODOLOGIA DE PESQUISA	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
3.1 EVENTOS AMBIENTAIS URBANOS	4
3.2 GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS	8
3.2.1 Sistema de Informação Geográfica – SIG	9
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	9
4.1. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO NOROESTE FLUMINENSE	20
4.2 ASPECTOS GERAIS E HISTÓRICOS DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DO ITABAPOANA/RJ	1
5. ANÁLISE DOS CENÁRIOS DOS RISCOS AMBIENTAIS EM BOM JESUS DO ITABAPOANA/RJ	2
5.1 SUSCEPTIVIDADE À INUNDAÇÕES	
5.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS	41
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
APÊNDICE A – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	3
APÊNDICE B – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	3
APÊNDICE C – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	4
APÊNDICE D – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	4
APÊNDICE E – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	4
APÊNDICE F – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	4
APÊNDICE G – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	5
APÊNDICE H – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	5
APÊNDICE I – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	6

APÊNDICE J – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	7
APÊNDICE L – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	7
APÊNDICE M – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	7
APÊNDICE N – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ	7
ANEXO A – Cotas Pluviométricas registradas na Estação Meteorológica do IFF <i>campus</i> Bom Jesus do Itabapoana/RJ.....	59 - 60

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional vem ampliando demasiadamente ao longo dos anos, especialmente no início do século XXI. O aumento das cidades também é um fator que notável no mesmo período, consegue-se até afirmar que um ocorre em detrimento do outro. De acordo com Koga-Vicente (2010, p.1) “a explosão demográfica e a superlotação dos grandes centros urbanos, aliadas à crescente concentração de renda em escala mundial, incrementam assentamentos precários, expondo a população ao risco.”

Ocorre que as relações entre o homem e a natureza não ocorrem de maneira contrabalançada, em verdade há uma falta de planejamento urbano, e, isso atrelado ao crescimento desordenado das cidades faz com que desencadeiem problemas significativos, ou seja, a população urbana está mais vulnerável aos desastres naturais.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a ocupação irregular e desordenada somada a eventos hidro-meteorológicos, incidem em diversos eventos perigosos nas cidades. Não é incomum a ocorrência de desastres ambientais nas cidades nos dias atuais. Partindo desse pressuposto, o município de Bom Jesus do Itabapoana, localizado no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro tem, segundo Alcântara (2014), uma distribuição populacional desigual em seu território, onde a maior parte da população está concentrada no primeiro distrito do município. Essa concentração espacial dos habitantes do município acrescidas de suas características geomorfológicas e índices pluviométricos elevados, tornou a eminência de desastres ambientais no município algo palpável e recorrente.

De acordo com Chambela e Gouveia (2016, p. 3) “as principais ameaças ocorrentes em Bom Jesus do Itabapoana são: escorregamentos, enchentes, enxurradas, deslizamentos e inundações, sendo as duas últimas de relevância quanto a vulnerabilidade da população.” Partindo dessa afirmativa, essa pesquisa conjecturou contribuir quanto as questões socioambientais do município de Bom Jesus do

Itabapoana. Sendo assim buscou-se analisar os dados de inundação fornecidos pela Defesa Civil do município, e os fenômenos ocorridos no ano de 2014. Assim como, dados sobre as características sociais e econômicas das áreas mais atingidas do município, para que dessa forma esse estudo pudesse de fato contribuir para a prevenção dessas ocorrências.

Nesse viés, esse trabalho de conclusão de curso está dividido em sete capítulos: no segundo encontram-se a metodologia adotada para a pesquisa; no terceiro capítulo estão alguns conceitos que nortearam essa pesquisa, no quarto capítulo fez-se uma descrição breve do recorte espacial escolhido para a elaboração do estudo. No quinto capítulo constam as questões sobre os fenômenos ocorridos em Bom Jesus do Itabapoana, assim como os estudos e dados consolidados desses; e no sexto capítulo estão expostas as conclusões finais; no sétimo encontram-se as referências bibliográficas e na última parte constam em forma de apêndice e anexo todo material produzido e adquirido no decorrer dessa pesquisa.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os dados de inundação fornecidos pela Defesa Civil do município, e os fenômenos ocorridos no ano de 2014. Assim como, dados sobre as características sociais e econômicas das áreas mais atingidas do município, para que dessa forma esse estudo pudesse de fato contribuir para a prevenção dessas ocorrências.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Análise de dados de pluviosidade.
- Mapeamento de declividades e áreas de inundação.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Ao longo da pesquisa foi feito levantamento bibliográfico de obras que tratam da precipitação e demais características do Noroeste Fluminense, e que abordam assuntos

relacionados ao objetivo dessa pesquisa, com riscos ambientais, vulnerabilidade, desastres, inundações.

Para a análise das precipitações diárias foi utilizado o banco de dados da Defesa Civil sediada no município de Bom Jesus de Itabapoana/RJ. Desse modo, o período que norteou a pesquisa foi definido de acordo com as informações disponíveis coletadas junto ao banco de dados da Defesa Civil. Sendo assim, foram analisados os dados de inundação no período de 2014.

Quanto aos dados referentes às inundações, os mesmos também foram levantados junto à Defesa Civil. Além disso, a imprensa foi uma fonte de suma importância, porque através dela foi possível ter uma maior descrição dos fenômenos.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 EVENTOS AMBIENTAIS URBANOS

O presente capítulo foi reservado para a discussão teórica acerca de conceitos básicos que nortearam o embasamento teórico para essa pesquisa. Acredita-se ser importante para a discussão tratar sobre o conceito de risco ambiental. Castro et. al. (2005) afirma que:

Atualmente os estudos acerca dos riscos ambientais vêm sendo desenvolvidos em vários setores, estando a noção de risco consideravelmente difundida na sociedade, figurando em debates, avaliações e estudos no meio acadêmico e empresarial. Este risco acompanha, via de regra, um adjetivo que o qualifica: risco ambiental, risco social, risco tecnológico, risco natural, biológico, e tantos outros, associados à segurança pessoal, saúde, condições de habitação, trabalho, transporte, ou seja, ao cotidiano da sociedade moderna. (CASTRO et. al. 2005, p. 12).

De acordo com EGLER (1996, p. 1):

A noção de risco ambiental foi originalmente sistematizada por Talbot Page em 1978, quando distinguiu claramente a visão tradicional de poluição do conceito de risco, que está relacionado à incerteza e ao desconhecimento das verdadeiras dimensões do problema ambiental. Page aponta características para sustentar esta separação radical, algumas delas associadas à incerteza dos efeitos futuros de decisões tomadas no presente e outras ligadas à gestão institucional. (EGLER, 1996, p. 1).

Egler (1996) considera que estão relacionados ao risco ambiental as catástrofes naturais e os impactos da alocação de fixos econômicos no espaço e as relações sociais, mais precisamente as condições de vida de uma sociedade. Adotou-se ao longo da pesquisa as considerações de Egler referente ao conceito do risco ambiental pois, em Bom Jesus do Itabapoana as moradias foram construídas na margem do rio não considerando fatores fundamentais como a própria cheia do Rio que ocorre no período mais chuvoso que vai de novembro a fevereiro. O que o autor afirma que devem ser consideradas diferentes recortes, escalas e períodos, assim o autor afirma que “a análise de risco ambiental deve ser vista como um indicador dinâmico das relações entre os sistemas naturais, a estrutura produtiva e as condições sociais de reprodução humana em um determinado lugar e momento” (EGLER, 1996, p. 4).

Nesse viés, o autor utiliza três categorias básicas:

- a) o risco natural, associado ao comportamento dinâmico dos sistemas naturais, isto é, considerando o seu grau de estabilidade/instabilidade expresso na sua vulnerabilidade a eventos críticos de curta ou longa duração, tais como inundações, desabamentos e aceleração de processos erosivos;
- b) o risco tecnológico, definido como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida, a curto, médio e longo prazo, em consequência das decisões de investimento na estrutura produtiva. Envolve uma avaliação tanto da probabilidade de eventos críticos de curta duração com amplas consequências, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos, como também a contaminação a longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.
- c) o risco social, visto como resultante das carências sociais ao pleno desenvolvimento humano que contribuem para a degradação das condições de vida. Sua manifestação mais aparente está nas condições de habitabilidade, expressa no acesso aos serviços básicos, tais como água tratada, esgotamento de resíduos e coleta de lixo. No entanto, em uma visão a longo prazo pode atingir as condições de emprego, renda e capacitação técnica da população local, como elementos fundamentais ao pleno desenvolvimento humano sustentável. (EGLER, 1996, p.4).

Essa breve discussão sobre o conceito risco se faz necessária para o entendimento das questões abordadas na presente pesquisa, por ser um conceito polissêmico, acaba-se tendo diversas visões sobre o mesmo, muitas vezes não tendo uma identificação clara dos processos físicos. Percebe-se que sobre este conceito é comum encontra-lo associado

ao termo vulnerabilidade, que para Blakie et.al. (1994 apud CHAMBELA; GOUVEIA, 2016, p. 5) é “(...) o conceito de vulnerabilidade consiste de duas forças opostas: por um lado os processos que causam vulnerabilidade que podem ser observados; por outro a exposição física aos *hazards* (terremotos, tempestades, inundações, etc.).”.

Blakie *et al.* (1994 apud CHAMBELA; GOUVEIA, 2016, p. 5) afirmam ainda que:

A vulnerabilidade se desenvolve então a partir de razões subjacentes nas esferas econômicas, demográficas e políticas em condições inseguras (ambiente físico frágil, economia local instável, grupos vulneráveis, falta de precauções estatais ou privadas) através dos supostos processos dinâmicos (...)

Deve-se considerar além dos autores aqui já explicitados, as definições e os conceitos segundo a Política Nacional de Defesa Civil. Para isso elaborou-se o quadro I exposto a seguir com os principais conceitos e suas definições junto a Política Nacional de Defesa Civil.

Conceitos	Definições
Desastre	Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentemente prejuízos econômicos e sociais. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e a vulnerabilidade do sistema e é quantificada em função de danos e prejuízos.
Risco	Medida de danos ou prejuízos potenciais expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.

	Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidentes determinados se concretize, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.
Dano	Medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco. Intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre.
Vulnerabilidade	Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis.
Ameaça	Estimativa de ocorrência e magnitude de um evento, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de sua manifestação.

Quadro I: Conceitos junto a Política Nacional de Defesa Civil. Elaboração: autor. Fonte: Política Nacional de Defesa Civil, 2000. Elaboração: Autora.

Quanto a Política Nacional de Defesa Civil e suas definições que contribuem para essa pesquisa, podemos destacar as questões acerca dos desastres que para Lisboa (2012, p. 10) é:

[...] considerado como uma interação entre processos naturais e uma organização social, dominado por trocas (feedbacks) entre vulnerabilidade, impacto e ajuste. Traduz um desequilíbrio brusco e significativo no balanço interativo entre as forças compreendidas pelo sistema natural, contrariamente às forças sociais (KATES, apud MATER E SDASYUK, 1991), que causa danos, destruição e sofrimento humano.

Pode-se afirmar que desastres naturais relacionados e acrescidos às precipitações hídricas são extremamente preocupantes em todo o mundo. Lisboa (2012, p. 10) disserta que “os desastres relacionados a eventos hidrológicos (inundações e movimentos de massa associados às chuvas) em 2010 foram responsáveis por afetar aproximadamente 181 milhões de pessoas e causar 11.377 mortes.”. Na presente pesquisa atentou-se para os casos de inundações, que são aqueles fenômenos causados pela afluência de grande quantidade de água que transbordam dos leitos dos rios, lagos, canais, etc. e invadem terrenos próximos.

De acordo com Chambela e Gouveia (2016):

A inundação é um processo de extravasamento das águas de um curso para áreas marginais, ou seja, ocorre quando o fluxo d'água é superior à capacidade de descarga do canal. E o melhor meio para evitar grandes transtornos por ocasião de uma inundação é regulamentar o uso do solo, limitando a ocupação de áreas inundáveis a usos que não impeçam o armazenamento natural da água. (CHAMBELA e GOUVEIA, 2016, p.

5)

A Política Nacional de Defesa Civil estabelece um padrão classificatório de inundações conforme a Figura 1, a seguir.

Tipo	Causa
Cheia (inundação fluvial)	- chuvas abundantes e/ou intensas - fusão da neve ou do gelo - efeito combinado chuva + efeito das marés e/ou + <i>storm surge</i> - obstáculos ao escoamento fluvial ou derrocada dos obstáculos
Inundação de depressões topográficas	- subida da toalha freática (natural ou artificial*) - retenção da água da precipitação por um solo ou substrato geológico de permeabilidade muito reduzida - cheias
Inundação costeira	- <i>storm surge</i> - <i>tsunami</i> ou maremoto - subida eustática do nível do mar - sismos com fenômenos de subsidência tectónica
Inundação urbana	- chuva intensa + sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais - subida da toalha freática (natural ou artificial*) - cheias

* A inundação devida à subida da toalha freática de origem artificial deve-se, neste caso, essencialmente à irrigação e ao fim da atividade de indústrias extrativas.

Figura 1 – Tipos de inundações e suas causas (Ramos, 2009).

3.2 GEOPROCESSAMENTO EM RECURSOS HÍDRICOS

Acredita-se aqui que o geoprocessamento pode ser uma importante ferramenta para a gestão dos recursos hídricos. Através do sistema de informação geográfica, do sensoriamento remoto e do processamento digital de imagens pode-se obter informações mais precisas e com uma melhor facilidade na aquisição e processamento dos dados. De acordo com Eckhardt (2008, p. 36):

Um dos grandes ganhos da integração dos Sistemas de Informações Geográficas nos estudos de recursos hídricos diz respeito ao suporte que os mesmos podem proporcionar na obtenção e na análise de informações espaciais, suprimento de dados para modelos de simulação e sistemas de suporte à decisão.

Desse modo, entende-se que as ferramentas de geoprocessamento poderiam nortear essa pesquisa, pois Eckhardt (2008, p. 36) afirma que:

A simulação do que poderá ocorrer ao longo de um rio durante uma enchente, com os impactos sobre a região de retorno, é prática corrente em diversos lugares, como nos Estados Unidos (MENDES; CIRILO, 2001). No Brasil, experiências desse tipo têm sido feitas em alguns estados como Paraná (SUDERHSA, 1998, 1999), (CARVALHO et al., 1999), (KRUGER et al., 1999) e Pernambuco (ALCOFORADO, 2000; ALCOFORADO; CIRILO, 2001).

3.2.1 Sistema de Informação Geográfica – SIG

De acordo com Câmara, Davis e Monteiro (2001), o geoprocessamento representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar a informação geográfica. Neste sentido, o geoprocessamento é o conjunto de tecnologias voltadas a coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico e as atividades envolvendo o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos chamado sistema de informação geográfica - SIG.

Desse modo, Câmara, Davis e Monteiro (2001) afirmam que o SIG são as ferramentas computacionais para o geoprocessamento, integrando dados de diversas fontes em bancos de dados de georreferenciamento, ou seja, o SIG é um ambiente computacional onde representações do real são inseridas e armazenadas permitindo manipulação, análise, acompanhamentos, ações e conclusões. Um SIG em si não cria

soluções, mas gera um ambiente multidisciplinar de trabalho onde informações aparentemente de difícil integração são atualizadas pela sua localização espacial.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Rio Itabapoana está localizada na área de fronteira dos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. Segundo o Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos – SNIRH (2005), a bacia em questão possui aproximadamente 6.000 Km² e banha 18 municípios. Segundo o SNIRH (2005), há pouca presença de cobertura vegetal na região que compreende a bacia hidrográfica do Rio Itabapoana, associado a isso percebe-se a predominância de atividades ligadas ao setor primário como cultivo de café, cana de açúcar e pecuária. Essas atividades têm como produto a compactação do solo, ou seja, a redução da porosidade do solo, diminuindo assim seu potencial de infiltração. Além disso, a retirada da mata ciliar, vegetação de encosta e o uso indevido dos solos que acarretam no escoamento superficial da água provocando assim as enchentes. Para analisar os casos de enchentes na presente pesquisa fez-se necessária primeiramente uma breve caracterização da área que foi escolhida como recorte.

4.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO NOROESTE FLUMINENSE

De acordo com o IBGE (2011), a mesorregião Noroeste Fluminense é composta de 13 municípios, com uma extensão de 9.730.443 km² com uma população de 861.084 habitantes. O Noroeste Fluminense tem como principal atividade econômica a agropecuária. A região se destaca sendo a principal produtora de leite e derivados do Estado do Rio de Janeiro, sendo responsável pelo fornecimento de laticínios dentro e fora do Estado.



Figura 2 - Mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Fonte: TCERJ, 2011.

Por se tratar de uma área extensa, adotou-se como recorte para a pesquisa o município de Bom Jesus de Itabapoana, localizado na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, que é um município que se refuncionaliza de acordo com as atividades especializadas em sua área. Para o estudo do caso abaixo descrevemos brevemente o município de Bom Jesus de Itabapoana.

4.2 ASPECTOS GERAIS E HISTÓRICOS DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DE ITABAPOANA/RJ

Segundo o IBGE (2011), o município de Bom Jesus de Itabapoana está localizado na Região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, na microrregião de Itaperuna, possui cerca de 35.411 habitantes e uma área de 598,84 km². Destacam-se quanto aos aspectos

físicos um relevo caracterizado por Ab'Saber (2005) como “*mares de morros*”, com altitudes variando de 80 a 1.000 metros. O rio Itabapoana corta o município e o clima tem característica típico tropical.



Figura 3 -Localização do município Bom Jesus do Itabapoana/RJ. Fonte : Map of Rio de Janeiro, 2017.

A agropecuária é a principal atividade econômica do município, mas também existem atividades ligadas ao setor de comércio e serviços, como também um modesto parque industrial. Bom Jesus do Itabapoana tem sua historicidade voltada a economia do café, Teixeira (1985) afirma que no século XIX houve uma grande migração de pessoas de Minas Gerais para o município, atraídos pela economia cafeeira.

(...) O desenvolvimento da agricultura, principalmente a cultura do café, e a proximidade do Porto de Limeira fizeram surgir a primeira estrada da região utilizada, basicamente, para a exportação da produção agrícola. Com ela intensifica-se a vinda de pessoas para a região, dando início aos anos dourados de Bom Jesus do Itabapoana (...) (ANDRADE, 2001, p. 50).

A geomorfologia do município favoreceu para o desenvolvimento do café. Além disso Teixeira (1985) afirma que a existência da Estrada de Ferro Itabapoana facilitava o escoamento da produção no município para a capital do Estado. Por ser ponto de passagem para os municípios de Minas Gerais e Espírito Santo, Teixeira (1985) argumenta que rapidamente Bom Jesus do Itabapoana se destacou comercialmente como uma importante cidade no interior.

Com o declínio das atividades econômicas vinculadas a produção cafeeira houve um enfraquecimento da economia de Bom Jesus do Itabapoana a ponto de o município sofrer forte emigração nas décadas de 1960 e 1970 como afirma Andrade (2005). Em 1990, foi retomado o crescimento populacional e desenvolvimento econômico do município. Essa retomada de acordo com Andrade (2005) se deu por conta da localização estratégica do município que possibilitou a sua refuncionalização.

Atualmente o município teve seu crescimento voltado ao setor terciário conforme aponta o “Estudos socioeconômicos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro” do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro de 2011, “Bom Jesus do Itabapoana possui dez agências de correios, quatro agências bancárias e cinco estabelecimentos hoteleiros. Quanto aos equipamentos culturais, o município não tem museu e teatro, mas dispõe de um cinema e duas bibliotecas públicas.” (TCERJ, 2011, p. 10).

5. ANÁLISE DOS CENÁRIOS DOS RISCOS AMBIENTAIS EM BOM JESUS DO ITABAPOANA/RJ

5.1 SUSCEPTIVIDADE À INUNDAÇÕES

Os eventos de inundação analisados na presente pesquisa foram ocorrências em 2014 em Bom Jesus do Itabapoana/RJ. De acordo com dados da Coordenadoria de Defesa Civil de Bom Jesus do Itabapoana que foram elaborados mediante aos desastres ocorridos em 2014, elaboramos um gráfico com a quantidade de moradias veneráveis a desastres separadamente por bairros. Pode-se observar no Gráfico 1, os setores de risco

iminente à inundações, enchentes e deslizamentos no município de Bom Jesus do Itabapoana.

BAIRRO	MORADIAS SOB RISCO	PESSOAS SOB RISCO	SITUAÇÃO
Centro	4 estabelecimentos comerciais	30	Risco Iminente
Santa Rosa	6	28	Escorregamento Pretérito
Centro	3 casas + 2 lojas	22	Escorregamento Pretérito
Centro	5	20	Risco Iminente
Pimentel Marques	5	16	Escorregamento Pretérito
Pimentel Marques	4	13	Risco Iminente
santa rosa	3	12	Risco Iminente
Santa Terezinha	3	12	Escorregamento Pretérito
Parque das Águas	2	10	Risco Iminente
Oscar Campos	2	10	Escorregamento Pretérito
Bela Vista	3	8	Risco Iminente
Oscar Campos	2	8	Escorregamento Pretérito
Centro	2	8	Risco Iminente
Bela Vista	2	8	Risco Iminente
Bairro Novo	2	8	Escorregamento Pretérito
Santa Terezinha	2	8	Escorregamento Pretérito
Bela Vista	1	8	Risco Iminente
Bairro Novo	1	6	Escorregamento Pretérito
Oscar Campos	2	5	Escorregamento Pretérito

Pimentel Marques	2	5	Escorregamento Pretérito
Santa Terezinha	1 depósito	5	Escorregamento Pretérito
Santa Terezinha	3	4	Escorregamento Pretérito
Bairro Novo	1	4	Escorregamento Pretérito
Santa Rosa	1	4	Risco Iminente
Oscar Campos	1	4	Escorregamento Pretérito
Bela Vista	1	4	Risco Iminente
Bairro Novo	1	4	Escorregamento Pretérito
Parque das Águas	1	3	Risco Iminente
Oscar Campos	2	3	Escorregamento Pretérito
Bairro Novo	1	2	Escorregamento Pretérito
Oscar Campos	1	2	Escorregamento Pretérito
Jorge de Assis	1 loja e 1 galpão	10	Risco Iminente
Centro	5	21	Risco Alto
Centro	5	20	Risco Alto
Centro	3	12	Risco
Santa Rosa	3	12	Risco Alto
Centro	2	9	Risco
Centro	1	4	Risco Alto
Santa rosa	1 loja e 1 oficina	4	Risco Alto
Centro	1	4	Risco Alto
Pimentel Marques	6	25	Risco Médio
Santa rosa	5	21	Risco Médio
José Lima	2	14	Risco Médio
Lia Márcia	2	8	Risco Médio
Monte Calvário	2	8	Risco Médio
Bela Vista	2	4	Risco Médio

Asa Branca	1 loja 2 galpões	15	Risco Médio
Pirapetinga de Bom Jesus	4	16	Risco Baixo
Pirapetinga de Bom Jesus	3	12	Risco Baixo
Santa Rosa	2	6	Risco Baixo
Parque do trevo	1	6	Risco Baixo
Morro do Querosene	0	0	Risco Baixo
Centro	1	2	Risco Alto
Parque das Águas	1	4	Risco
Santa Terezinha	1	4	Risco
Santa Rosa	1	4	Risco
Soledade	1	4	Risco
Vale das Palmeiras	1	4	Risco
TOTAL	133	512	

Tabela 1 - Tabela de Risco por Bairro. Fonte: Defesa Civil, 2014. Adaptação: Autora.

Para pensarmos na relevância do mapeamento de áreas de inundação e sua eficiência, o quanto poderia ser enriquecedor ao poder público ter tais ferramentas para produzirem melhores planos de prevenção e proteção dos habitantes do município em questão, verificou-se na Tabela 1, a quantidade de habitação que se encontram em lugares com iminência de inundações e a quantidade de pessoas sob o risco de desastres.

Além disso na Tabela 1 é possível verificar a situação de risco, ou seja, o grau de risco que determinado local encontra-se. Pensamos que tal informação é de suma importância para a elaboração dos mapas, visto que com eles objetivamos identificar e setorizar o grau de risco das localidades do município.

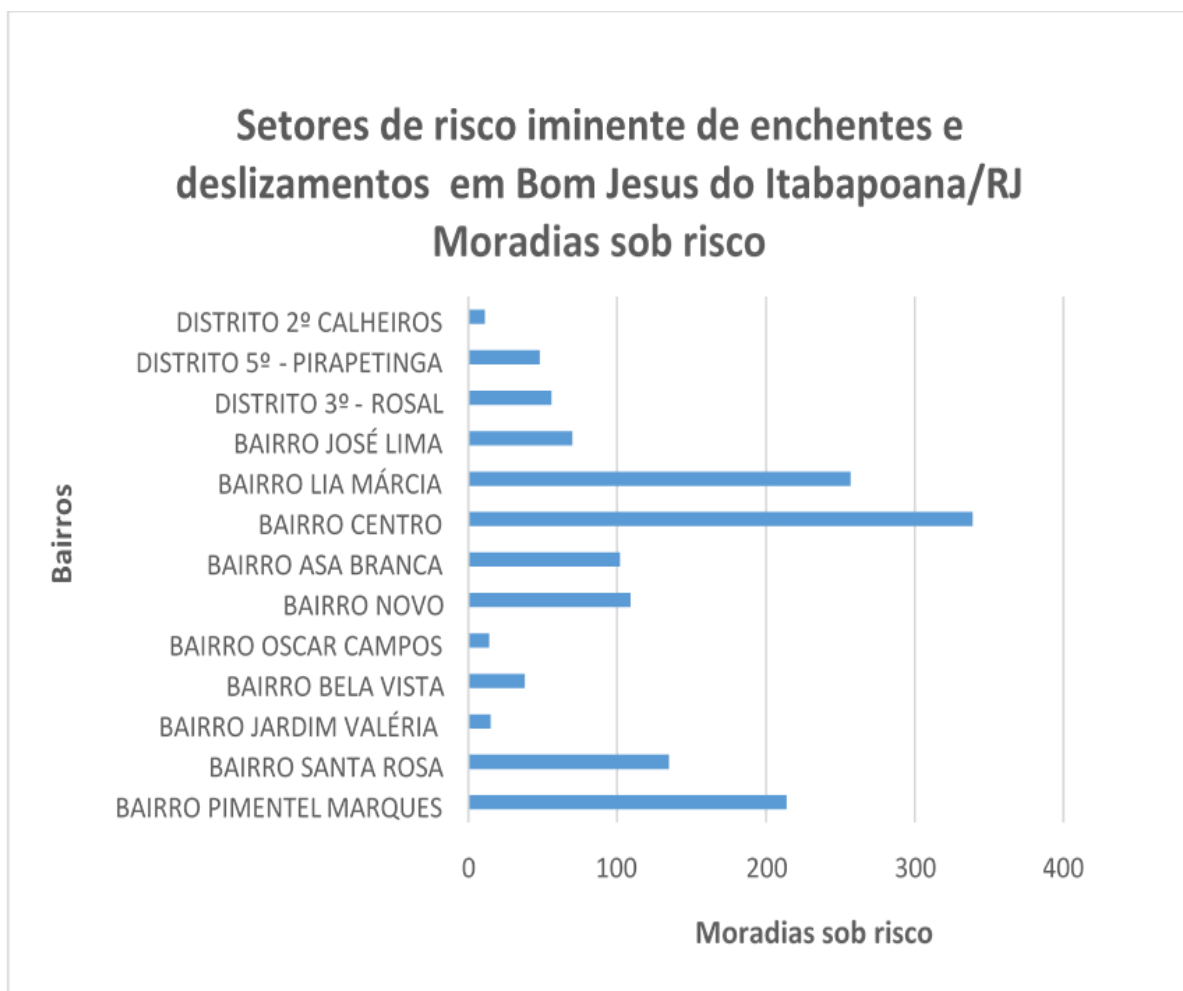


Gráfico 1- Risco iminente de desastres em Bom Jesus do Itabapoana/RJ Fonte: Defesa Civil
 Elaboração: Autora

O município de Bom Jesus do Itabapoana dispõe de réguas linemétricas instaladas na Ponte de Ligação entre os Municípios de Bom Jesus do Itabapoana/RJ e Bom Jesus do Norte/ES. Através do monitoramento dessas réguas linemétricas a Defesa Civil de Bom Jesus do Itabapoana pode verificar de acordo com o nível de transbordo do rio os bairros afetados pela inundação.

RIO ITABAPOANA – BOM JESUS DO ITABAPOANA/RJ	
NÍVEL DE TRANSBORDO	BAIRROS AFETADOS
2,10m	PIMENTEL MARQUES
3,00m	P.MARQUES – CENTRO
3,50m	P.MARQUES – CENTRO – LIA MARCIA – STª IZABEL
4,00m	P.MARQUES – CENTRO – LIA MARCIA – STª IZABEL – J.LIMA –
	J.VALÉRIA – BAIRRO NOVO
a partir 5,00m	P.MARQUES – CENTRO – LIA MARCIA – STª IZABEL – J.LIMA – J.VALÉRIA – BAIRRO NOVO

Tabela 2 - Nível de Transbordo por Bairros. Fonte: Defesa Civil, 2014 Elaboração: Autora

Em verdade, o município de Bom Jesus do Itabapoana vem ao longo do tempo sofrendo com desastres como inundações, enchentes e deslizamentos. Pode-se afirmar através de trabalho de campo afim de obter dados secundários que junto a Defesa Civil do município que os desastres ocorridos no ano de 2014 foram uns dos mais significativos e trágicos. Também cabe aqui ressaltar que diversos eventos anteriores não tinham dados coletados em quantidade suficiente para servir de base para esta pesquisa. Desse modo, os eventos ocorridos em 2014 e sua gama de dados foi o que determinou a escolha dos eventos.

Não é difícil em uma rápida pesquisa acerca dos desastres ocorridos em Bom Jesus do Itabapoana perceber a recorrência dos eventos e os diversos afetados, como pode-se verificar nas figuras a seguir.

Segundo o relatório de vistorias da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil:

[...] todo processo hidrológico de INUNDAÇÃO (gradual) de acordo com as novas terminologias, requer cuidados ainda que esteja e seja sob controle por monitoramento, pois podemos nos deparar com uma INUNDAÇÃO e que durante esse processo gradativo ocorra uma ENXURRADA que poderá alterar o cenário antes sob controle, por se tratar de um DESASTRE com evolução súbita, incidindo como já dito no resultado INESPERADO. (s.d).

Nesse sentido, mesmo com o monitoramento já existente disposto pelo poder público de Bom Jesus do Itabapoana não há uma eficácia desses estudos quando ocorre algum fenômeno que eles não puderam diagnosticar previamente segundo o próprio relatório da Defesa Civil. Acredita-se que para uma ação eficaz deve-se ir além dos monitoramentos, como por exemplo, o diagnóstico de construções irregulares, coletas de lixo eficazes e conscientização dos moradores.

Nesse viés, o mapeamento pode auxiliar o poder público no que diz respeito a um direcionamento realmente eficaz dos programas necessários para a mudança desse quadro de desastres no município. É importante destacar que o mapeamento é uma ferramenta para melhor articulação para combater e/ou minimizar os estragos.

Identificar as áreas que inundam rapidamente, as áreas que sofrem mais com a inundação se faz necessária para diagnosticar os motivos dessas nuances, e desse modo pensar e propor medidas realmente eficientes levando em conta as especificidades de cada localidade. Adicionalmente são apresentadas imagens de diversos pontos do município de Bom Jesus do Itabapoana que sofrem com a inundação como também tabulações realizadas a partir de informações coletadas junto a Defesa Civil do município, que constam as localidades que sofrem risco de inundação e encontram-se em forma de apêndice neste trabalho.

As tabulações em apêndice possibilitam uma análise quantitativa das moradias e indivíduos sob risco de desastres. Separadamente por bairros os apêndices de A à N permitem um panorama dos bairros afetados e que estão sob risco. Nas imagens que

dispomos a seguir é possível identificarmos alguns pontos que se encontram também nas tabulações em apêndice.

Nas Figuras 4, 5, 6 e 7 pode-se verificar os pontos no Centro da cidade de Bom Jesus do Itabapoana.



Figura 4 - Praça da Bíblia Rua José Gomes Sobrinho Fonte: Defesa civil. Novembro de 2014



Figura 5 - Praça da Bíblia Rua José Gomes Sobrinho Fonte: Defesa civil. Novembro de 2014.



Figura 6 - Ponte que divide os município de Bom Jesus do Itabapoana RJ e Bom Jesus do Norte ES
Fonte: Defesa civil. Novembro de 2014.

Figura 7 – Ponte que divide os municípios de Bom Jesus do Itabapoana de Bom Jesus do norte. Fonte: Defesa civil. Novembro 2014.



Nas figuras 8, 9 e 10 abaixo é possível ver os pontos de inundação no bairro de Pimentel Marques.

Figura 8 - Bairro Pimentel Marques inundação Fonte: Defesa civil. Novembro 2014



Figura 9 - Bairro Pimentel Marques inundação Fonte: Defesa civil. Novembro 2014



Figura 10 - RUA PEDRO JOSÉ DE ALMEIDA – 1ª RUA AFETADA com TRANSBORDO do RIO ITABAPOANA com NÍVEL de 2,10 metros PIMENTEL MARQUES. Fonte: Defesa civil. Novembro 2014.

Nas figuras 11, 12, 13 e 14 verificamos os pontos de inundação no bairro Lia Márcia.

Figura 11 e 12 - bairro Lia Márcia. Fonte: Defesa civil. Novembro 2014



Figura 13 e 14 - Bairro Lia Márcia inundação. Fonte: Defesa civil. Novembro 2014



Nas figuras 15,16, 17 e 18 verificamos pontos de distrito de Usina Santa Isabel que inundam durante o período de cheia do rio Itabapoana.



Figura 15 e 16 - Distrito de Usina Santa Isabel Fonte: Defesa civil. Novembro 2014



Figura 17 e 18 - Distrito de Usina Santa Isabel. Fonte: Defesa Civil. Novembro de 2014

No objetivo de auxiliar o estudo e a produção dos mapas de susceptividade a inundações, utilizou-se ainda imagens extraídas do Google Earth, para que dessa forma pudéssemos ter uma dimensão do perímetro urbano do município, como também de bairros afetados. Desse modo, nas Figuras 32, 33, 34 e 35 é possível visualizar imagens de satélites do perímetro urbano de Bom Jesus do Itabapoana, assim como dos bairros Centro, Pimentel Marques e Lia Marques, que sofrem constantemente com inundações.



Figura 19 - Imagem do Google Earth do Perímetro Urbano do município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ. Novembro de 2014.



Figura 20 - Imagem do Google Earth do Bairro Centro. Novembro de 2017



Figura 21 – Fonte: Imagem do Google Earth do Bairro Pimentel Marques. Novembro de 2017.



Figura 22 – Fonte: Imagem do Google Earth do Bairro Lia Marcia. Novembro de 2017.

Através de dados pluviométricos do município de Bom Jesus do Itabapoana, da Estação meteorológica do Instituto Federal Fluminense – IFF, *campus* Bom Jesus do Itabapoana que se encontram no ANEXO A. De acordo com o documento, os dados obtidos a partir do ano de 2012 começaram a ser adquiridos diretamente pela estação meteorológica do instituto, desse modo, sendo viabilizados para análise. Nos atentamos para a presente pesquisa os dados do ano de 2014, todavia não descartamos os anos compreendidos entre 2013-2016, para que dessa forma os diagnósticos e o mapeamento de áreas inundáveis fossem realmente ferramenta para o poder público possa pensar um planejamento e políticas públicas eficientes para gestão de desastres.



Gráfico 2 - Cotas pluviométricas no ano de 2014. Fonte: Instituto Federal Fluminense. Elaboração: Autora

No Gráfico 2, encontram-se as cotas pluviométricas do ano de 2014, cuja maior elevação concentram-se no mês de novembro. Nota-se que no mês de novembro de 2014 foram diagnosticados junto a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil diversos casos de inundação no município, o que mostra uma influência direta dos dados pluviométricos aos eventos de inundação.

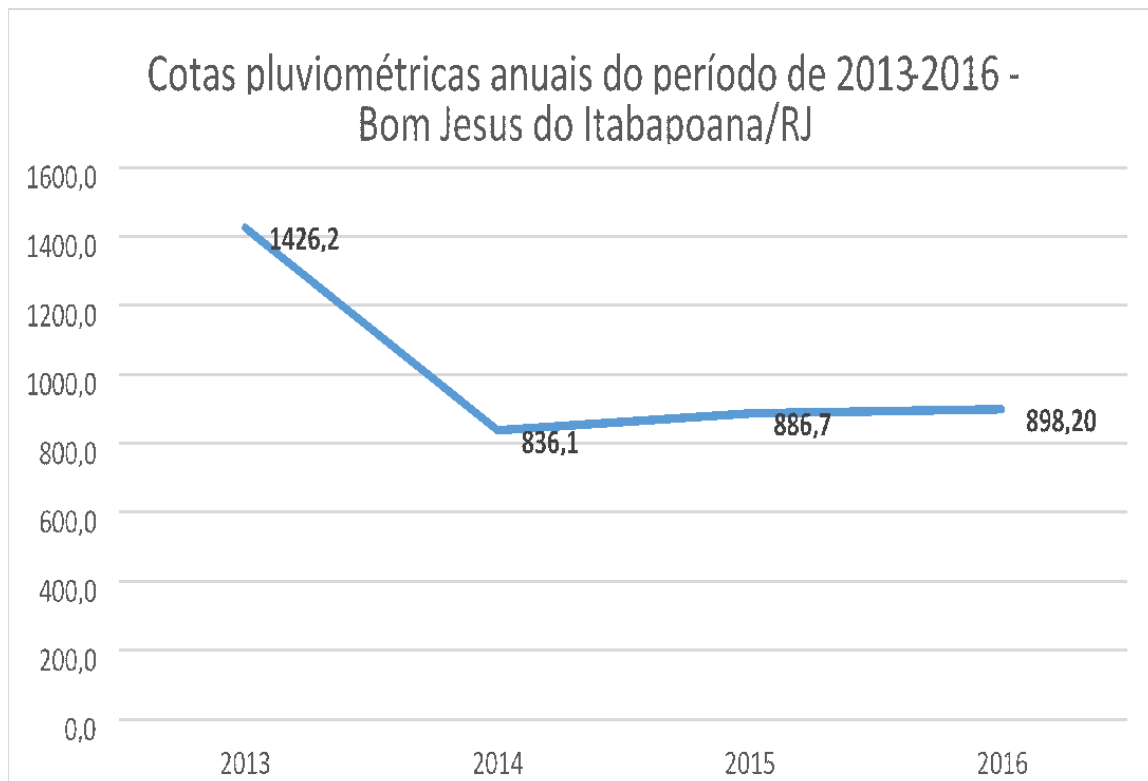


Gráfico 3 - Cotas pluviométricas anuais do período de 2013-2016. Fonte: Instituto Federal Fluminense. Elaboração: Autora.

Observando o Gráfico 3, pode-se notar as cotas anuais pluviométricas no período de 2013 a 2016. Apesar do gráfico nos mostrar um baixo índice pluviométrico no ano de 2014 comparado aos demais anos, se faz notório os eventos de inundações com vítimas no município de acordo com os diagnósticos da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil no ano em questão.

Podemos verificar no Gráfico 4, as cotas pluviométricas mensais no período de 2013 a 2016, e com esse detalhamento podemos perceber um padrão dos meses que têm índices pluviométricos mais elevados. Cabe ressaltar que o ano de 2013 sem dúvidas foi o período que mais precipitou no município de Bom Jesus do Itabapoana. Dezembro de 2013, foi o ano que tem os índices mais elevados, o que nos levou a constatação de que a maior parte dos planos e procedimentos criados pela Defesa Civil de Bom Jesus do Itabapoana foram posteriores aos eventos ocorridos em 2013, que coincidem com as cotas dispostas no gráfico abaixo.

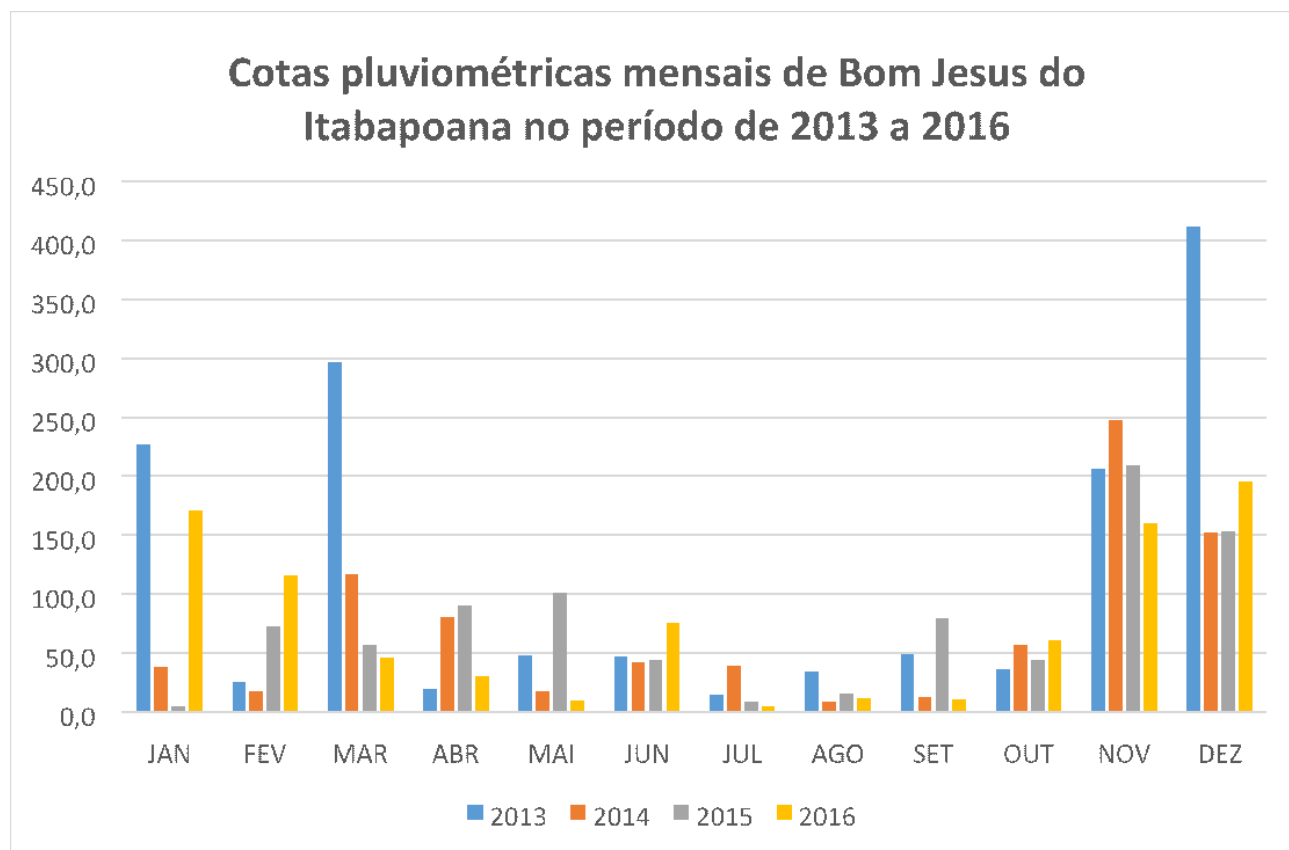


Gráfico 4 - Cotas pluviométricas mensais do período de 2013-2016. Fonte: Instituto Federal Fluminense. Elaboração: Autora

5.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS INUNDÁVEIS

Todas as informações coletadas em trabalho de campo foram de suma importância para se pensar o mapeamento das áreas inundáveis do município de Bom Jesus do Itabapoana. Além disso, as imagens de satélites foram importantes para diagnosticar as áreas inundantes. O processo geralmente ocorre utilizando imagens de satélites do dia do evento e de dias posteriores (aproximadamente até 4 dias após a ocorrência dos eventos). Todavia, autores como Brivio *et al.* (2002) afirmam que para um melhor detalhamento e precisão, o mapeamento deve ser realizado a partir de imagens do dia de pico dos eventos. “A utilização de imagens obtidas pelos satélites de observação da Terra, para proceder ao mapeamento das áreas de inundação, [...], na teoria é de fácil

implementação. ” (ECKHARDT, 2008, p. 38). Eckhardt (2008) não alerta sobre a ineficácia desse mapeamento se os eventos apresentarem uma duração curta, acrescida de muita nebulosidade, e associada também ao não imageamento do satélite nos dias posteriores ao evento.

Sobre a dificuldade de usar de forma eficaz os imageadores de satélites Eckhardt (2008, p. 38) afirma “reforça-se a idéia de utilizar modelos digitais de elevação para mapear as áreas de inundação e utilizar as imagens de satélites para avaliar as características ocupação do solo das áreas afetadas.”.

Eckhardt (2008) disserta sobre mapeamento de áreas inundáveis:

O mapeamento das áreas inundáveis é obtido pela elaboração da carta de inundação, na qual são representadas as áreas inundadas quando determinado nível de água é atingido em uma seção fluviométrica de referência. Os mapas podem ser realizados em mais de uma escala, com diferentes níveis de detalhamento. (SANTOS, 2007) *apud* (ECKHARDT, 2008, P. 37)

Desse modo, Eckhardt (2008) nos alerta a respeito da importância do mapeamento de áreas inundáveis para o poder público.

O conhecimento das cotas de inundação, além de auxiliar na ação de planejamento no que diz respeito à definição dos riscos de ocupação para as faixas e a tipologia adequada das construções, também contribui para a atuação dos órgãos de Defesa Civil nos momentos de ocorrência destes eventos (SCHULT; PINHEIRO, 2003) *apud* (ECKHARDT, 2008, P. 40).

Baseando-se nos dados coletados em trabalho de campo e nas revisões bibliográficas feitas a respeito de mapas de áreas inundáveis, elaboramos dois mapas de inundação. O primeiro mapa abrange todo o município de Bom Jesus do Itabapoana e o segundo tem como enfoque o perímetro urbano do município, que se concentra na região central da cidade.

Para a elaboração dos Mapas 1 e 2, adotamos uma metodologia apoiada no projeto “Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações” do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A abordagem utilizada neste trabalho utilizou a

referência do CPRM para realizar o mapeamento das áreas suscetíveis a inundações. Que consiste em apoiar-se nos fatores permanentes, ou seja, nas condições predisponentes dos terrenos, principalmente nas características geológicas, topográficas e morfológicas das bacias que tendem a favorecer o transbordamento do nível d'água, por ocasião de chuvas intensas (CPRM, 2014).

Dessa forma, a metodologia busca uma análise da suscetibilidade morfométrica das bacias hidrográficas a inundações, sendo mapeadas em 4 etapas:

1. Realizar uma abordagem qualitativa e quantitativa baseada em índices morfométricos e fazer a aplicação deles segundo a bacia hidrográfica do rio principal do município;
2. Realizar uma hierarquização relativizada na bacia hidrográfica quanto à suscetibilidade a inundações de cada uma das sub-bacias contribuintes;
3. Fazer a espacialização da inundação, que abrange o conjunto do território formado por planícies e terraços fluviais e/ou marinhos.

Na figura 23 abaixo é possível ver as 3 etapas dos procedimentos de análise e classificação.

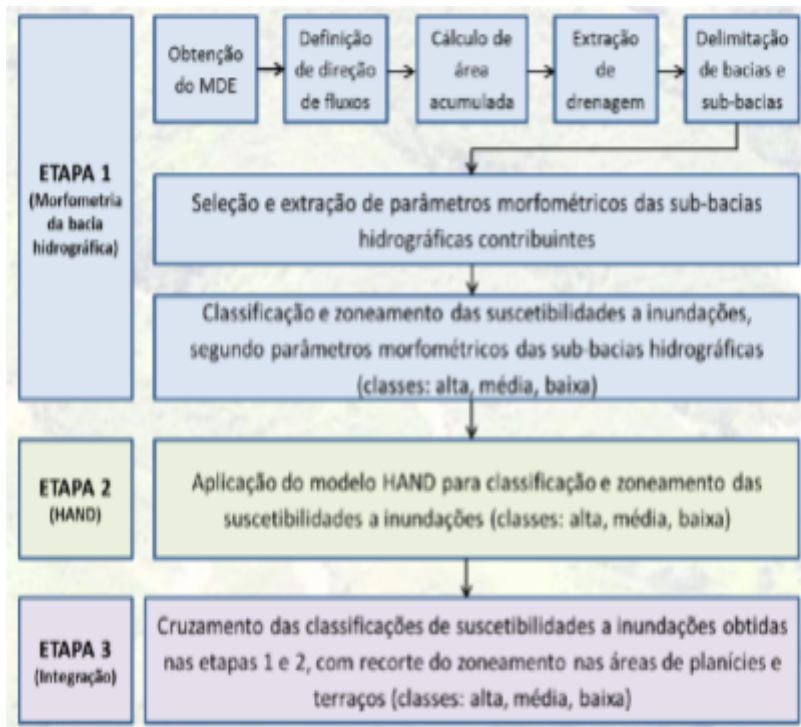


Figura 23 - Fluxograma das três etapas básicas executadas para fins de análise, classificação e zoneamento da suscetibilidade a inundações. Fonte CPRM

Desse modo podemos caracterizar nossas etapas de acordo com a disposta pela CPRM, onde a etapa 1 trata da morfometria da Bacia Hidrográfica. Nesta etapa, realiza-se a identificação das áreas de suscetibilidade de inundação das bacias a partir de índices morfométricos. Ou seja, busca analisar as interações fisiográficas e a dinâmica hidrológica, assim como as relações com o meio biótico e físico da bacia.

Essas características morfométricas da bacia, podem indicar áreas de infiltração e deflúvio das águas das chuvas associado à litologia e estrutura geológica. As classes dessas informações são essenciais para os estudos hidrológicos, destacam-se os modelos desenvolvidos por Horton (1945), Strahler (1957), Christofolletti (1978), entre outros.

Os parâmetros utilizados foram:

- Área de contribuição: refere-se à área acumulada na bacia de drenagem até o ponto exutório selecionado;
- A relação de relevo: utiliza a amplitude altimétrica e o comprimento do canal principal da sub-bacia hidrográfica, segundo Schumm (1956);

- A densidade de drenagem: definida por Horton (1945) e relaciona o comprimento da drenagem com a área da bacia;
- O índice de circularidade: proposto por Müller (1953) relaciona a área da subbacia com a área de um círculo de mesmo perímetro;
- O índice de sinuosidade: proposto por Schumm (1963) relaciona o comprimento do canal principal com a distância vetorial entre extremos do canal.

O conjunto dessas variáveis tem relação direta com os eventos de inundações. Por fim, gera-se um índice para cada variável que são somados ($A_c + R_r + D_d + I_c + I_s$) e padronizados em uma escala de 1 a 3, onde 1 = baixa suscetibilidade; 2 = média suscetibilidade e 3 = alta suscetibilidade a inundações.

Sendo assim, seguimos para segunda etapa que é a HAND, nesta etapa, efetua-se a espacialização dos graus de suscetibilidade a partir da aplicação do modelo denominado HAND (*Height Above Nearest Drainage*), que tem a finalidade de medir a diferença altimétrica entre qualquer ponto da grade do MDE (Modelo Digital de Elevação) e o respectivo ponto de escoamento na drenagem mais próxima, considerando a trajetória superficial de fluxo (*flowpath*) que liga topologicamente os pontos da superfície com a rede de drenagem.

Segundo o CPRM (2014) o modelo de HAND, pode ser entendido como:

“HAND é um algoritmo descritor do terreno que tem sido testado em classificação de solos, revelando forte correlação entre fatores relativos às condições de água no solo, nível do lençol freático e topografia. Utiliza um modelo numérico de terreno do tipo MDE (SRTM, Aster ou outro) para mapear a superfície, baseando-se na distância vertical à drenagem mais próxima. Desse modo, indica áreas suscetíveis a inundações pela análise dos desníveis topográficos e da proximidade relativa dos rios. Esses desníveis relativos constituem boas indicações das suscetibilidades a inundações de cada ponto na paisagem. A distância vertical à drenagem mais próxima está relacionada indiretamente com a profundidade do lençol freático que, por sua vez, indica a disponibilidade da água do solo. Valores pequenos de distância vertical (próximos à zero) indicam regiões cujo lençol está próximo à superfície e, portanto, o solo se encontra em condições próximas à saturação. Valores altos de distância vertical identificam regiões com lençol freático profundo, ou seja, áreas bem drenadas” (CPRM, 2014, p. 21).

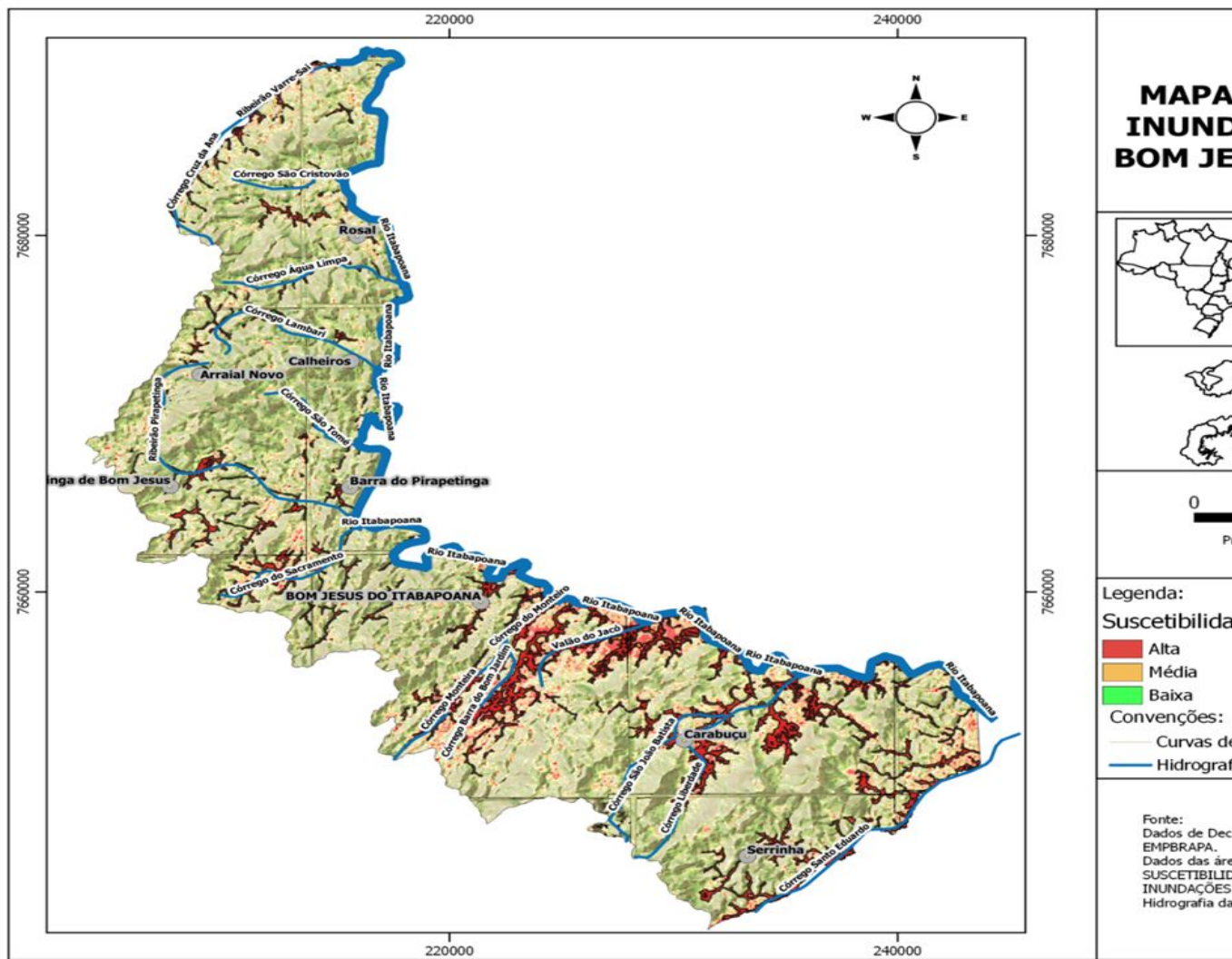
Na terceira e última etapa, dispomos a integração, onde cruzam-se as classificações obtidas nas duas etapas anteriores, aplicando-se o recorte do zoneamento nas áreas de planícies e terraços. Este cruzamento se dá pela lógica booleana, em geral utilizada para identificar relações entre sobreposições de diferentes de dados geográficos. Com as etapas concluídas seguimos para a elaboração do mapa de suscetibilidade a inundações no município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ, no qual obtém-se de forma gratuita através dos sites do CPRM, ANA e IBGE os seguintes dados:

- a) Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM): as áreas de suscetibilidade a inundações em Bom Jesus do Itabapoana (RJ), na escala 1:25.000. Assim como foi possível ter acesso ao Banco de dados do projeto para este município, com as seguintes bases, hipsometria, declividade, padrões de relevo, dados hidrológicos e litologias.
- b) Agência Nacional de Águas (ANA): a base de hidrografia na escala 1:1.000.000. Posteriormente, a hidrografia da região foi atualizada com as cartas topográficas em escala de 1:50.000 do IBGE, disponibilizadas pelo Plugin DSG TOOL do Exército Brasileiro.
- c) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as bases dos limites municipais na escala de 1:250.000.

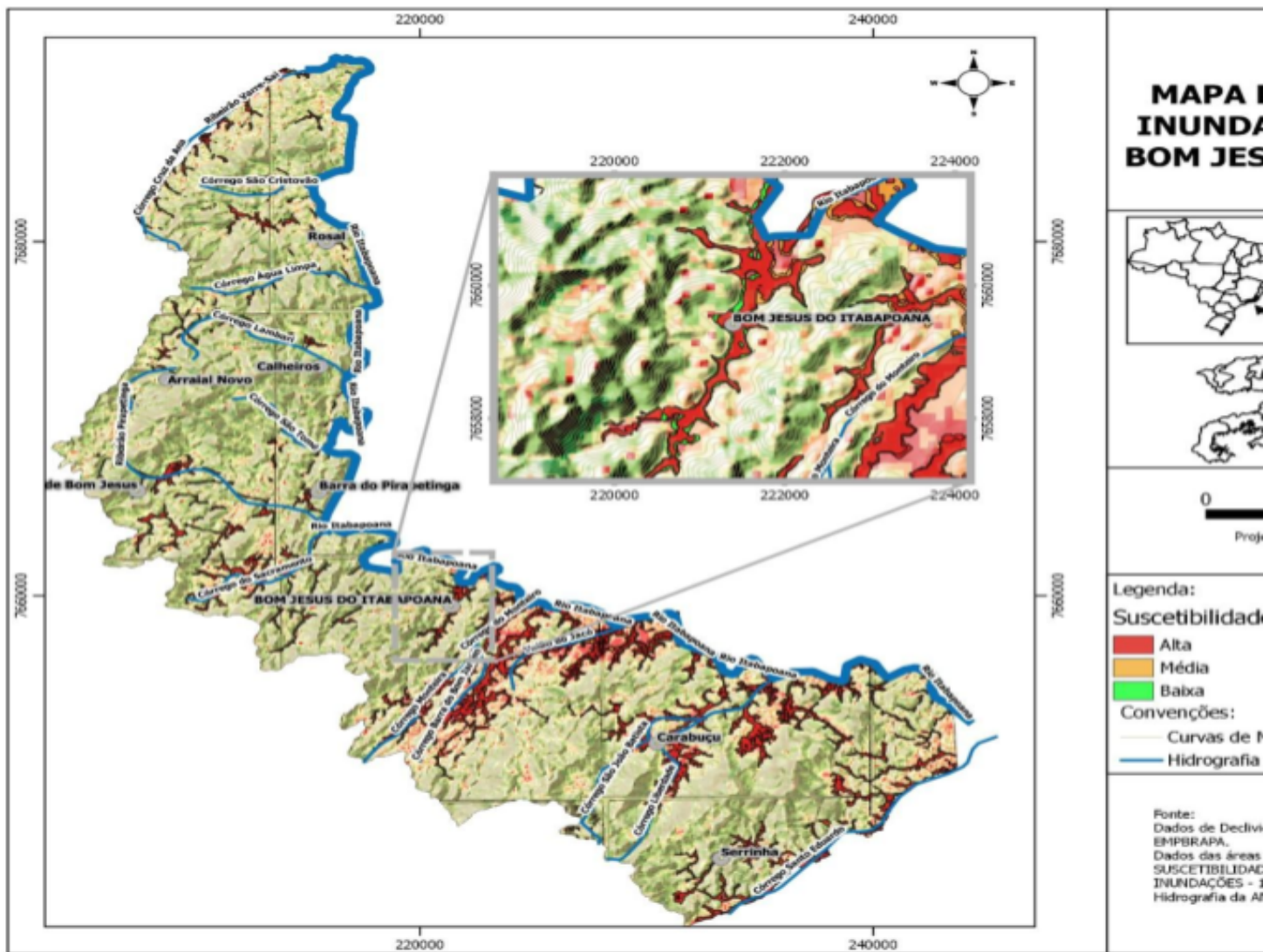
Após a aquisição dos dados, foi criado um banco de dados do projeto para facilitar a elaboração do mapa. Nesta fase, foi utilizado o software QGIS, que permite a manipulação dos dados vetoriais e matriciais em ambiente SIG. Os procedimentos adotados para gerar o mapa de suscetibilidade a inundações no QGIS, foram:

1. Adicionar a camada do limite municipal de Bom Jesus do Itabapoana;
2. Adicionar a camada de Hidrografia;
3. Fazer o recorte da Hidrografia para o município de Bom Jesus do Itabapoana. Posteriormente, corrigir com as cartas topográficas;
4. Adicionar à camada vetorial das áreas de suscetibilidade a inundações no QGIS;
5. Editar a simbologia, por meio da tabela de atributos, pela classificação de alta, média e baixa suscetibilidade a inundações;

6. Adicionou-se a camada de declividade. Foi configurada no estilo para a “Banda de Falsa Cor”. Foi classificada de acordo com as referências do IBGE e EMBRAPA (Plano 0 a 3%, Suave ondulado 3 a 8%, Ondulado 8 a 20%, Forte ondulado 20 a 45%, Montanhoso 45 a 75% e Escarpado > 75%), como base ao mapa, a fins de evidenciar melhor as áreas sujeitas a inundações;
7. Adicionaram-se as curvas de níveis de 20 em 20 metros;
8. Foi utilizado o raster de sombreamento com o objetivo de criar o efeito de relevo sombreado (hillshades) destinado, por sua vez, ao melhoramento da visualização;
9. Por fim, gerou-se o layout do mapa.



Mapa 1 – Mapa de Suscetibilidade a inundação no município de Bom Jesus do Itabapoana/RJ, 2017. Elabora o: Autora



Mapa 2 - Mapa de suscetibilidade a inundação com destaque para o perímetro urbano no município de Bom Jesus do Itabapoana

Elabora o: Autora

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho procurou evidenciar a importância dos instrumentos técnico científicos que podem colaborar para um planejamento territorial adequado. As geotecnologias podem exercer um papel fundamental para um planejamento territorial que seja economicamente viável e que abarque relações sociais e ambientais.

O mapeamento proposto ao longo do trabalho configura uma ferramenta para auxiliar nos estudos de áreas inundáveis, mais especificamente áreas urbanas, como também assessorar o poder público quanto a medidas eficazes para prevenção de desastres por inundações.

Tomou-se nesse estudo a análise da área urbana do município de Bom Jesus do Itabapoana, pois se constatou um histórico de inundações nessa localidade. Além disso, é notória as diversas tentativas por parte do poder público do município de criarem medidas para prevenção de desastres causados por inundações como também por outros desastres naturais existentes na localidade.

Notou-se dessa forma que as análises a partir de mapas de suscetibilidade a inundação poderiam trazer fortes contribuições para as medidas já criadas pelo poder público, assim como a possibilidade de novas análises e realização de novas formas eficazes de contenção de desastres.

Desse modo, o presente trabalho contribui no sentido de aperfeiçoar o sistema de prevenção e possíveis alertas de inundações e enchentes do município de Bom Jesus do Itabapoana. Acredita-se que o conhecimento prévio das áreas que estão suscetíveis a uma determinada inundação e o padrão de ocupação do solo permite a elaboração de um plano por parte do poder público que seja realmente eficiente e que otimize o trabalho exercido pela Defesa civil.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, A. **Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON**. Versão: Número 1. Exemplar pertencente à Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Bom Jesus do Itabapoana. 2014.

ANDRADE, M. A. A. **Transformações em curso no perfil econômico e sócioespacial de cidades de pequeno porte: o exemplo de Bom Jesus de Itabapoana no noroeste fluminense**. Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Federal do Rio de Janeiro / Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza / Instituto de Geociências – UFRJ, 2001.

ANTUNES, A.F.B. Fundamentos de Sensoriamento Remoto em Ambiente de Geoprocessamento. Universidade Federal do Paraná. Apostila do Curso de Especialização em Sensoriamento Remoto. 2014. 65p.

BRITO, L.B. Da exclusão à participação internacional na área espacial: o programa de satélites sino-brasileiro como instrumento de poder e de desenvolvimento (1999-2009). Dissertação de Mestrado (Relações Internacionais). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2011. 182p.

BRIVIO, P.A.; COLUMBO, R. MAGGI, M.; TOMASONI, R. Integration of remote sensing data and GIS for accurate mapping of floods areas. *International Journal of Remote Sensing*, London, UK: Taylor & Francis, v. 23, n. 03. 2002. p.429-441.

CAMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos. 2001. 345 p.

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N.O.; RIO, G. A. P. Riscos Ambientais e Geografia: conceituações, abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências UFRJ**, Rio de Janeiro, v. 28, n.2, p. 11-30, 2005.

CENTRO ESTADUAL DE PESQUISAS EM SENSORIAMENTO REMOTO E METEOROLOGIA. Página Dinâmica para Aprendizado do Sensoriamento Remoto. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/engcart/PDASR/rem.html>. Acessado em: 07/11/17.

CHAMBELA, Fernanda Aparecida; GOUVEIA, Luís Alberto Miranda. Análise dos

efeitos das fortes precipitações hídricas em Bom Jesus do Itabapoana/RJ: ações preliminares de minimização. **Anais do XII Congresso Nacional de meio ambiente de Poços de Caldas**. 2016.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. 1:25.000. Nota Técnica Explicativa. 2014.

CRISTOFOLETTI, A. A morfologia de bacias de drenagem. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v.18, n.36, p. 130-2, 1978.

ECKHARDT, R.R. **Geração de modelo cartográfico aplicado ao mapeamento das áreas sujeitas às inundações urbanas na cidade de Lajeado, RS**. Dissertação de Mestrado (Mestre em Sensoriamento Remoto). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008. 117 p.

EGLER, C.A.G. Risco Ambiental como Critério de Gestão do Território. **Território**. Rio de Janeiro, n. 1, p. 31-41, 1996.

HORTON, R.E. Erosional Development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geological Society of America Bulletin**, v. 56, n. 3, p. 275-370, 1945.

KOGA, Vicente ,Andrea. Incertezas na espacialização da precipitação, impactos associados e previsão de risco no litoral paulista / Andrea Koga-Vicente--Campinas,SP.: [s.n.], 2010

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Sinopse do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011.

LISBOA, F.S. **Análise dos impactos socioambientais associados à precipitação em Ubatuba, SP**. Monografia de Graduação (Geografia). Universidade Estadual de Campinas. 2012. 60p.

MULLER, V.C. **A quantitative Geomorphology study of drainage basin characteristics in the Clinch Mountain Area, Virginia and Tennessee**. New York: Department of Geology, Columbia University, 1953. 51p.

NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 1ª. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1989, 308p.

POLITICA NACIONAL DE DEFESA CIVIL. **Brasília**: Ministério da Integração Nacional/Secretaria de Defesa Civil, 2000.

RAMOS, C. **Dinâmica Fluvial e Ordenamento do Território** (Programa de

Unidade Curricular do 2º ciclo). SLIF- 6, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

SCHUMM, S.A. Evolution of drainage systems and slopes in badlands of Perth Amboy. **Geological Society of America Bulletin**, n. 67, p. 597-646, 1956

SCHUMM, S.A. Sinuosity of aluvial rivers on the great plains. **Geological Society of America Bulletin**, v. 74, n. 9, p. 1089-1100, 1963

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Agência Nacional de Águas. Interface Web. 2005

STRAHLER, A.N. Quantitative Analysis of watershed Geomorphology. **American Geophysics Union Transactions**, v. 38, p. 913-920, 1957.

TEIXEIRA, Francisco Camargo - **Bom Jesus do Itabapoana**, EDUFF, Rio de Janeiro, 1985

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, **Estudos socioeconômicos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro: Bom Jesus do Itabapoana**.

APÊNDICE A – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO PIMENTEL MARQUES			
Localização do Ponto		Moradias sob Risco	Pessoas sob Risco
Rua	Manoel Gonçalves de Araújo	24	x
Rua	José de Abreu	1	5
Rua	Pedro José de Almeida	14	70
Rua	Amâncio Raposo Medeiro	10	50
Rua	Vicente Torres	10	50
Rua	Antonio Matheus Oliveira	4	34
Rua	Almir Alvarenga Borges	13	55
Rua	Beco Salim	5	22
Rua	Francisco Nunes	18	78
Rua	Rodrigo Teixeira Fonseca	3	21
Rua	Sebastião Diniz Freitas	11	40
Rua	Maestro Sebastião Ferreira	17	52
Rua	Cirilo Ferreira Borges	9	26
Rua	Prof. Joaquim Ribeiro	1	5
Rua	José Bastos Borges	17	57
Rua	Alexandre José Assad	16	56
Rua	Vicente Torres	7	32
Rua	Isabel da Silva Assis	2	11
Rua	Denerval Teixeira da Fonseca	15	46
Rua	Homero Vieira Seródio	4	13
Rua	José Luiz de Carvalho	6	20
Rua	João Ribeiro	7	12

APÊNDICE B – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO SANTA ROSA			
Rua	Gonçalves da Silva	18	58
Rua	Vereador Waldir Mota de Carvalho	23	76
Rua	Carlos Roberto Pereira	9	31
Rua	Antenor Ganboa	18	58
Rua	Alzira Antonia Ferreira	15	48
Rua	Francisco Luiz Gonçalves	17	60
Rua	Alzemiرو Teixeira de Oliveira	19	66
Rua	Maria Augusta de Assis Vargas	16	39

APÊNDICE C – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO JARDIM VALÉRIA			
Rua	Maria Gomes Teixeira	3	11
Rua	Gualter Figueiredo	8	33
Rua	José Augusto Vieira	3	6
Rua	Oscar Boechat	1	6

APÊNDICE D – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO BELA VISTA			
Rua	Francisco Teixeira Reis	23	50
Rua	Florípedes Bastos Arantres	5	20
Rua	Alzemiرو Teixeira de Oliveira (trecho até nº 280)	10	35

APÊNDICE E – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO OSCAR CAMPOS			
Rua	Luiz Teixeira Mello	9	31
Rua	Napoleão Lírio Teixeira	5	4

APÊNDICE F – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO BAIRRO NOVO			
--------------------	--	--	--

Rua	Francisco Borges Sobrinho	20	43
Rua	Roney Carreth Alves	10	26
Rua	Abílio Sá Viana	19	x
Rua	Das águas	2	x
Rua	Lindóia	16	x
Rua	Anahy	9	x
Rua	São Lourenço	11	x
Rua	Caxambu	9	x
Rua	Soledade	4	x
Rua	Cubatão	9	x

APÊNDICE G – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO ASA BRANCA			
Rua	14 de dezembro	37	110
Rua	Dovina Rezende Godoy	2	12
Rua	Alzira Seródio de Amim	6	10
Rua	João Batista Pimentel	10	24
Rua	Ailton Belido Barreto	29	86
Rua	Humberto Bartolazi	18	53

APÊNDICE H – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO CENTRO			
Rua	Av. Padre Mello	52	180
Rua	Sebastião Rodrigo Carmo	9	29
Av	. José de Oliveira Borges	2	6
Rua	João Aquino Xavier	7	27
Rua	Benedita Tarouquela	3	9
Rua	Buarque de Nazareth	18	32
Rua	Praça Amália Teixeira	11	10
Rua	Aristides Figueiredo	10	6

Rua	Itagiba	16	75
Rua	Francisco Moraes Ferreira	10	32
Rua	15 de Novembro	50	250
Rua	Tenente José Teixeira (trecho)	91	x
Av	Gov. Roberto Silveira (trecho)	28	x
Rua	21 de Abril	11	x
Rua	Samuel Xavier	1	6
Rua	Francisco Teixeira	12	17
Rua	Expedicionário Paulo Moreira	8	38

APÊNDICE I – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO LIA MÁRCIA			
Rua	Clava Andrade de Lima (1ª parte)	27	x
Rua	Clava Andrade de Lima (2ª parte)	6	x
Rua	Clava Andrade de Lima (3ª parte)	13	x
Rua	Antonio Borges de Lima	34	x
Rua	José do Patrocínio	5	x
Rua	José Clarindo dos Santos	30	x
Rua	Nelson Mais de Menezes	2	x
Rua	Itaperuna	2	x
Rua	Aroldo Tosta Garcia	5	x
Rua	Guaçuí	2	x
Trv.	Oswaldo Cruz (1ª parte)	11	x
Trv.	Oswaldo Cruz (2ª parte)	8	x
Trv.	Oswaldo Cruz (3ª parte)	8	x
Rua	Tiradentes	30	x

Rua	Natividade (1ª parte)	14	x
Rua	Natividade (2ª parte)	31	x
Rua	São José do Calçado	7	x
Rua	Josete de Costa Lopes	20	x
***	Ladeira Paulo VI	2	x

APÊNDICE J – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

BAIRRO JOSÉ LIMA			
Rua	Alair Teixeira Borges	51	x
Rua	Lionídio Pedro de Azevedo	6	x
Rua	Anoar Bussad	13	x

APÊNDICE L – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

DISTRITO 3º - ROSAL			
Rua	Francisco Diniz (parte baixa)	3	x
Rua	Igualdade (parte de cima)	11	x
Rua	Wenceslau Teixeira Borges (parte baixa)	2	x
Rua	José Luiz Bousquet	3	x
Rua	Euzequias Tito Almeida	14	x
Rua	Vereador Francisco Nunes	10	x
Rua	Projetada	3	x
Rua	Abílio Sá Viana	3	x
Rua	Projetada (Ribeirão Pantanal)	7	x

APÊNDICE M – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

DISTRITO 5º - PIRAPETINGA			
	Vila	28	x

	CASAS POPULARES	01 QUARTEIRÃO	x
	Frederico Lengerber	20	x

APÊNDICE N – Tabela de Risco por bairro de Bom Jesus do Itabapoana/RJ

DISTRITO 2º CALHEIROS			
Rua	Do Rosário (alto)	7	x
	Do Rosário (baixo)	3	x
	RJ-230	1	x

**ANEXO A – Cotas Pluviométricas registradas na Estação Meteorológica do IFF
campus Bom Jesus do Itabapoana/RJ.**

Ofício Nº 16/2017-DGCBJESUS

Bom Jesus do Itabapoana, 06 de março de 2017.

Ao Chefe da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, o senhor
Marcos André da Silva
COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
Complexo Administrativo Municipal
Rua José Bastos Borges, 704, Sebastião Pimentel Marques,
28.360-000 – Bom Jesus do Itabapoana-RJ

Assunto: **Resposta ao Ofício nº 031/COMDEC/17 de 21/02/2017**

Prezado Senhor,

1. Em resposta ao Ofício nº 031/COMDEC/17 de 21 de fevereiro do ano corrente, encaminhamos informações das cotas pluviométricas mensais registradas no IFF *Campus* Bom Jesus do Itabapoana.
2. Informamos que os índices registrados no período de 1999 a 2011 foram obtidos através de um pluviômetro de leitura direta resultando em dados que necessitam de correção, para a qual o setor responsável já iniciou o processo de análise de dados. A partir de 2012 os índices registrados passaram a ser obtidos diretamente pela estação meteorológica resultando em dados que não necessitam de ajustes.

Quadro 1 - Cotas pluviométricas mensais no registradas na Estação Meteorológica do IFF *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, período de 1999 a 2016.

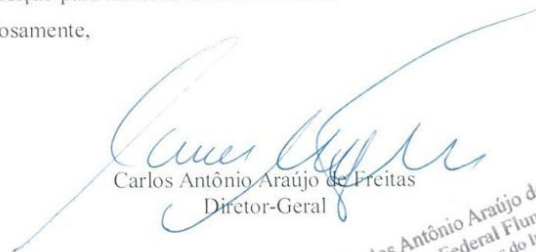
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1999	47,5	41,0	145,5	66,0	0,0	34,0	17,5	13,0	16,0	100,0	281,5	225,5	987,5
2000	274,0	68,0	113,5	29,5	8,0	0,0	4,0	42,2	66,0	93,5	347,5	133,5	1.179,7
2001	171,5	121,0	65,0	83,0	43,0	24,5	5,0	11,0	96,0	86,0	316,5	189,0	1.211,5
2002	131,5	165,6	44,5	5,5	84,0	3,0	32,0	0,0	126,0	139,5	147,5	663,0	1.542,1
2003	506,0	37,0	113,5	88,5	92,5	0,0	0,0	63,0	181,0	136,0	181,5	261,5	1.660,5
2004	380,5	222,5	184,5	188,0	24,5	30,0	68,5	48,0	48,0	159,0	156,0	443,0	1.952,5
2005	282,0	422,5	326,0	92,5	137,0	64,0	48,0	16,0	97,5	21,5	232,0	491,5	2.230,5
2006	76,0	162,0	226,5	139,0	30,0	3,0	15,0	10,0	52,5	175,0	471,5	325,5	1.686,0
2007	442,0	97,0	42,5	110,0	37,5	15,0	28,0	18,0	22,0	143,5	157,0	293,0	1.405,5
2008	257,5	224,0	187,5	259,0	2,0	4,5	13,0	18,0	87,0	47,5	379,0	550,0	2.029,0

Av. Dário Vieira Borges, Nº 235, Lia Márcia, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, CEP.: 28.360-000, Caixa Postal 122.647
CNPJ 10.779.511/0006-11 – Telefone (22) 3833-9850 – E-mail: gabinete.bomjesus@ifl.edu.br

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
2009	376,0	201,0	316,6	170,5	7,5	92,1	2,5	46,0	58,0	234,0	145,0	231,5	1.880,7
2010	32,0	69,0	294,0	71,0	39,0	5,0	25,0	7,5	34,0	195,0	324,0	406,0	1.501,5
2011	69,0	158,0	344,0	127,0	42,0	3,5	14,0	0,0	26,0	171,5	173,0	204,0	1.332,0
2012	250,0	9,0	198,0	62,5	97,0	44,0	4,0	63,5	0,0	32,5	273,5	90,0	1.124,0
2013	228,0	26,4	297,6	20,0	48,6	48,0	15,6	35,0	50,0	37,4	207,2	412,4	1.426,2
2014*	38,4	17,6	117,2	81,3	17,6	43,0	39,6	9,8	13,2	57,4	247,8	153,2	836,1
2015	5,4	72,8	57,2	90,7	101,4	44,4	9,4	16,4	80,4	44,8	209,6	154,2	886,7
2016	171,6	116,8	46,2	30,6	10,0	76,2	5,2	12,2	11,4	61,0	161,0	196,0	898,2
MÉDIA	207,7	124,0	173,3	95,3	45,6	29,7	19,2	23,9	59,2	107,5	245,1	301,3	1.431,8

3. Aproveitamos a oportunidade para renovar protestos de estima e consideração, colocando-nos à disposição para maiores esclarecimentos.

Atenciosamente,



Carlos Antônio Araújo de Freitas
Diretor-Geral

Carlos Antônio Araújo de Freitas
Instituto Federal Fluminense
Campus Bom Jesus do Itabapoana
DIRETOR GERAL
Mat. 1744197

ORIGINAL

 Marcelo Pimentel Teixeira
 IFFluminense campus Bom Jesus
 CHEFE DE GABINETE
 Mat. 2162567