



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
FRANCIELE SCHMITZ DE SOUZA

**ANÁLISE HISTÓRICA DE INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO –
SANTA CATARINA**

Tubarão
2017

FRANCIELE SCHMITZ DE SOUZA

**ANÁLISE HISTÓRICA DE INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO –
SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. José Cerilo Calegari, Ms.

Tubarão

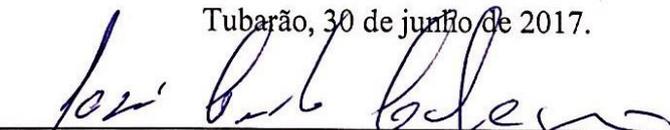
2017

FRANCIELE SCHMITZ DE SOUZA

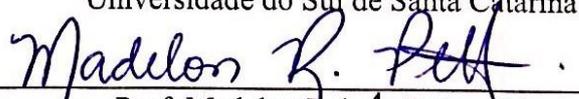
**ANÁLISE HISTÓRICA DE INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO –
SANTA CATARINA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

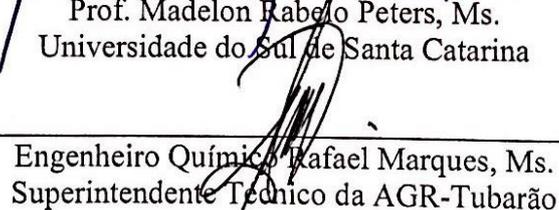
Tubarão, 30 de junho de 2017.



Prof. e Orientador: José Cerilo Calegari, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Prof. Madelon Rabelo Peters, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina



Engenheiro Químico Rafael Marques, Ms.
Superintendente Técnico da AGR-Tubarão

Dedico este trabalho a todos que perderam algo ou alguém importante devido aos desastres naturais.

Dedico também àqueles que trabalham para ajudar as pessoas que viveram esses tristes momentos.

AGRADECIMENTOS

De forma especial os meus pais, e noivo que sempre me apoiaram e incentivaram nessa caminhada dando total amor.

Aos amigos pelo apoio, paciência e também por todo o conhecimento e ajuda meu agradecimento.

Obrigada a todo o corpo docente do curso de engenharia civil pela troca de conhecimento, experiências e dedicação para compartilhar conosco seus ensinamentos, que serão importantes em nossa vida profissional.

Aos integrantes da banca avaliadora Rafael e Madelon, pela disponibilidade em participar desse momento tão importante e esperado.

Ao mestre José Cerilo Calegari, pelos contributos pertinentes para a construção deste trabalho.

A Deus, por me permitir chegar até aqui.

“Eu, que sei prever a trajetória dos astros, nada sei dizer sobre a trajetória de uma pequena gota d’água.” (GALILEO GALILEI).

RESUMO

O município de Tubarão possui uma população de 90,51% urbana. Desde sua fundação, o município vem sofrendo e também registrando inundações e alagamentos. Procurou-se analisar os aspectos temporais das inundações no município de Tubarão, Santa Catarina. A fim de contribuir na gestão de inundações, o presente trabalho procurou documentos que registraram as inundações neste município no período de 1987 a 2014. Afinal a análise histórica dos alagamentos e inundações combinados com medidas estruturais e medidas não estruturais torna a gestão destes alagamentos e inundações urbanas mais efetivas. O conhecimento do risco de inundação e das vulnerabilidades da população ou de determinada área, bem como da capacidade de resiliência, são importantes mecanismos de defesa. É nesse contexto que ações preventivas podem reduzir substancialmente os prejuízos causados pelas inundações. Como resultados na análise histórica encontrou-se que mesmo com a diminuição da precipitação média anual houve o aumento da ocorrência de inundações e alagamentos.

Palavras-chave: Tubarão. Alagamento. Inundação. Análise histórica.

ABSTRACT

Exactly 90.51% of the population in the Brazilian municipality of Tubarão lives in urban areas. Ever since its foundation, the municipality has suffered and registered numerous floods and inundations. This dissertation attempts to analyze the temporal features of the floods in the municipality of Tubarão, Santa Catarina, Brazil. In order to contribute to the management of floods, this study researches the floods which occurred in the municipality between 1987 and 2014. After all, a historical analysis of inundations and floods combined with structural and non-structural measures might make the management of these floods more effective. Information on flood hazard and vulnerable populations or areas, as well as resilience, is an important defense mechanism. It is in this context that preventive actions can substantially reduce the damage caused by floods. Historical analysis identified that there has been an increase in flood occurrence even with a decrease in the average annual rainfall.

Keywords: Tubarão. Flood. Inundation. Historical analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estado de Santa Catarina – Localização do Município de Tubarão.....	17
Figura 2 – Localização Geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar – RH9	18
Figura 3 – Evolução do aumento do nível das águas do leito do rio.....	23
Figura 4 – Diferenças entre inundação brusca e gradual.....	24
Figura 5 – Aglomerações urbanas com mais de 750.000 habitantes.....	25
Figura 6 – Alterações no ciclo hidrológico	27
Figura 7 – Distribuição de tempestades severas.....	35
Figura 8 – Fotos de 1957 de Tubarão	38
Figura 9 – Fotos de 1978 de Tubarão	38
Figura 10 – Fotos de 2002 de Tubarão.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Precipitação no verão no município de Tubarão de 1944 a 2006.	19
Gráfico 2 - Precipitação no outono no município de Tubarão de 1944 a 2006.....	20
Gráfico 3 - Precipitação no inverno no município de Tubarão de 1944 a 2006.....	20
Gráfico 4 - Precipitação na primavera no município de Tubarão de 1944 a 2006.....	21
Gráfico 5 - Precipitação anual no município de Tubarão de 1946 a 2006.	21
Gráfico 6 - Evolução da frequência de inundações e da área urbana de Joinville entre 1851 e 2007	28
Gráfico 7 - Relação entre frequência de inundação e precipitação pluviométrica média anual em Joinville entre 1851 e 2006.....	28
Gráfico 8 - Perdas econômicas x mortes por inundação	30
Gráfico 10 – Frequência de alagamentos e inundação em Tubarão: 1987 – 2014.....	36
Gráfico 11 – Média anual de precipitação de Tubarão: 1987 - 2016.	37
Gráfico 12 – Crescimento populacional de Tubarão: 1970 - 2010.....	37
Gráfico 13 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Maio 1994.....	39
Gráfico 14 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Janeiro 1995.	40
Gráfico 15 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Dezembro 1995.	40
Gráfico 16 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Maio 2004.....	41
Gráfico 17 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Janeiro 2011	41
Gráfico 18 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Fevereiro 1987.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumos das principais características das medidas estruturais.....	31
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	IMPORTÂNCIA DO TEMA.....	12
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo geral	14
1.3.2	Objetivos específicos	14
1.4	METODOLOGIA DA PESQUISA	15
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	SOBRE O MUNICÍPIO DE TUBARÃO	17
2.2	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TUBARÃO	18
2.3	ASPECTOS FÍSICOS CLIMATICOS DO RIO TUBARÃO	19
2.3.1	Dados pluviométricos	19
3	CHEIAS E INUNDAÇÕES URBANAS	22
3.1	CARACTERIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS CHEIAS.....	22
3.1.1	Cheias e inundações	22
3.1.2	Alagamento	24
3.2	CRESCIMENTO URBANO	25
3.3	IMPACTOS CAUSADOS PELAS INUNDAÇÕES.....	29
3.4	MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INUNDAÇÕES.....	31
3.4.1	Medidas estruturais.....	31
3.4.2	Medidas não estruturais	32
4	METODOLOGIA.....	33
4.1	MATERIAIS	33
4.2	LEVANTAMENTO HISTÓRICO	33
4.3	ANÁLISE DE DADOS	33
5	RESULTADOS E PROPOSTAS.....	35
6	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXOS	49
	ANEXO A – OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS EM TUBARÃO NO PERÍODO DE 1974 – 2014.....	50

ANEXO B – GRÁFICOS DE PRECIPITAÇÕES ANUAIS NO MUNICÍPIO DE TUBARÃO	52
---	-----------

1 INTRODUÇÃO

1.1 IMPORTÂNCIA DO TEMA

Desde os tempos primórdios até à atualidade que os problemas causados pelas inundações urbanas, devidas às fortes precipitações e intensas, têm vindo a ter cada vez mais notoriedade.

As alterações climáticas, que sempre estiveram presentes no planeta de uma forma equilibrada, aumentaram de forma preocupante desde a ascensão da era tecnológica, em que os processos produtivos necessitaram de utilizar cada vez mais as fontes energéticas, levando ao aumento do aquecimento global. Tem sido cada vez mais comum a ocorrência de eventos climáticos extremos com consequências que vão desde os prejuízos económicos até perdas de vidas causadas por inundações, furacões, ondas de frio ou de calor. (VAZ, 2010, p.1).

As inundações nas áreas urbanas requerem uma especial importância, uma vez que interferem no funcionamento comum das sociedades, provocando um grande impacto nas atividades comerciais, nos serviços, na interrupção dos transportes e no alagamento das áreas residenciais. (OLIVEIRA et al., 2005).

Desde os primórdios as civilizações construíram cidades junto aos cursos de água, devido à “[...] facilidade de transporte ao longo do rio e pela proximidade às melhores terras agrícolas, situadas nas férteis planícies de inundações [...]” (SARAIVA; CARVALHO, 2009, p. 2). No entanto, ao longo do tempo a excessiva ocupação destes solos, causou um expressivo aumento do risco de inundações, especialmente em meios urbanos.

Os eventos hidrológicos tem sido um dos principais deflagradores de desastres nos últimos tempos. A ausência de planeamento adequado das cidades gera, dentre outros problemas, degradação ambiental e assentamentos em áreas de risco, resultando prejuízos significativos à sociedade. (ALMEIDA, 2010, p. 13).

O problema das inundações em cidades brasileiras tem se tornado frequente e intenso, devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e construções inadequadas. Os impactos sobre a população são causados, principalmente, pela ocupação desordenada do espaço urbano.

Segundo Tucci (2012, p.8), “o planeamento urbano tem levado a uma excessiva impermeabilização das áreas públicas; canalização dos rios urbanos que, posteriormente, são ainda cobertos por concretos e avenidas, produzindo inundações em diferentes locais da drenagem”.

Inundação urbana é um desafio sério e crescente ao desenvolvimento. Num contexto de crescimento demográfico, tendências de urbanização e mudanças climáticas, as causas das inundações estão mudando e seus impactos acelerando-se. Este grande desafio e em evolução significa que muito mais precisa ser feito pelos formuladores de políticas para melhor compreender e gerenciar com mais eficácia os riscos existentes e futuros. (JHA; LAMOND, 2012, p.15).

Segundo a Organização das Nações Unidas (2015), o Brasil é o sexto país que mais sofre com catástrofes climáticas.

Embora a seca seja o desastre natural mais comum por aqui, principalmente no Nordeste, as inundações são as mais devastadoras, porque trazem consigo vendavais, deslizamentos de terra, enxurradas. Uma em cada três tragédias no Brasil está nesta categoria - foram mais de 10 mil registros oficiais entre 1991 e 2010. (MARQUES; OLIVEIRA, 2016, p. 977).

As cidades brasileiras sofrem com os projetos não sustentáveis no tempo, e rapidamente as estruturas se tornam obsoletas e incapazes de suportar eventos de grandes magnitudes ou até mesmo períodos com maior recorrência de chuvas. Não podemos pensar nas inundações apenas como grandes tragédias, pois elas também causam inúmeros prejuízos econômicos e sociais mesmo em eventos de menor magnitude. Tal tem sido recorrente nas cidades brasileiras, entretanto, a cada inundação que ocorrer no Brasil parece não ficar um aprendizado, as pessoas voltam a ocupar as zonas de risco, recusam-se de sair de suas casas, e passado o momento do atendimento pós-desastre, o poder público continua inerte quanto às políticas de prevenção.

Atualmente, mesmo com o grande avanço tecnológico e os esforços para o conhecimento das forças da natureza, as sociedades permanecem bastante vulneráveis e parecem tornar-se cada vez mais indefesas diante de eventos naturais extremos, particularmente aqueles de origem meteorológica, hidrológica e geológica. (BORGES, 2013, p.3).

Jha e Lamond (2012, p.15) argumentam que “Os alagamentos urbanos trazem um sério desafio para o desenvolvimento e as vidas das pessoas, particularmente os habitantes de cidades em rápida expansão e países em desenvolvimento.” Os alagamentos são um fenômeno global que causa grande devastação, impactos econômicos e perdas de vidas humanas.

No estudo da hidrologia trabalha-se com a variável “tempo de recorrência” de chuva, porém no Brasil esse estudo ainda é muito precário, além disso, o poder público gere ineficientemente a base de dados de eventos extremos. Existem alguns estados brasileiros que começaram a monitorar as chuvas e as vazões dos rios, e começaram a manter uma base de dados e uma gestão técnica dos eventos hidrológicos, entretanto grande parte dos estados ainda não realiza o monitoramento. (BORGES, 2013, p.7).

A força da natureza impõe-se diante da fragilidade do homem, que usou, abusou, ocupou irracionalmente áreas indevidas, imolou até mesmo aquilo que a natureza lhe oferecia como proteção natural. E hoje as cidades sofrem em razão dos riscos, sejam de origem natural, tecnológica ou mista, por isso cabe ao estado preveni-los.

1.2 JUSTIFICATIVA

A região é suscetível a condições climáticas extremas. Sendo que em março de 1974 ocorreu sua mais catastrófica inundação. No ano de 2016, uma forte tempestade atingiu o sul do estado de Santa Catarina, onde o município de Tubarão foi o mais atingido, segundo a defesa civil, os ventos foram de 97 km/h.

Herrmann et al. (2007) informam que, entre o período de 2000 a 2003, as inundações no Estado de Santa Catarina trouxeram prejuízos de U\$\$ 255.128.953,00. Tucci et al. (2001) complementam ao informar que o país perde anualmente, em média, valores superiores a 1 bilhão de dólares com as inundações urbanas e rurais.

Os fenômenos meteorológicos são cíclicos, não podemos mudar o passado, mas podemos prevenir o futuro.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma análise do histórico de alagamentos e inundações no município de Tubarão.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Apresentar a bacia hidrográfica do rio Tubarão e os aspectos físicos do município de Tubarão;
- b) Estudar o caso dos alagamentos e inundações do município de Tubarão;
- c) Propor soluções para o problema.

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Quanto ao tipo da pesquisa, teremos uma pesquisa pura, neste tipo de pesquisa observa-se a aquisição do conhecimento de forma teórica, sem finalidade de utilização. Quanto aos objetivos teremos uma pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas construir hipóteses sobre o tema. Quanto aos procedimentos para coleta de dados, utilizaremos uma pesquisa bibliográfica a fim de saber mais sobre os conceitos relacionados com o tema, e um estudo de caso, neste sobre os alagamentos e inundações recorrentes no município de Tubarão. Quanto à abordagem utilizaremos dados quantitativos, pois foi analisada a frequência dos acontecimentos e qualitativo por conta do nível de dados alcançado.

O método utilizado para realização da pesquisa será uma pesquisa bibliográfica, para conhecer o município e conceitos importantes do tema. Em seguida a elaboração de gráficos sobre o crescimento urbano da cidade, precipitação, alagamentos e inundações.

Os dados utilizados para elaboração da pesquisa foram coletados a precipitação do município através do site da Agência Nacional de Água (ANA), a população através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os dados de alagamentos e inundações do plano de contingência municipal de proteção e defesa civil da prefeitura de Tubarão, sendo estas fontes confiáveis de dados. Sendo uma pesquisa quantitativa, onde todos os dados encontrados foram utilizados.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

A pesquisa será constituída por quatro capítulos que estão sistematizados pelos seguintes itens:

- a) O primeiro capítulo traz a introdução, que enfatiza a importância do tema escolhido, a justificativa, os objetivos gerais e específicos, a metodologia e a sistematização da pesquisa;
- b) O segundo capítulo abordará a revisão bibliográfica sobre tema escolhido, sendo uma análise sobre o histórico de Tubarão, a bacia hidrográfica no qual o município está inserido e dados pluviométricos.
- c) O terceiro capítulo constitui-se das características das inundações e alagamentos, o crescimento urbano sem planejamento e seus impactos, e as medidas de prevenção das inundações e alagamentos.

- d) O quarto capítulo constitui-se da metodologia que será utilizada para o desenvolvimento da pesquisa;
- e) O quinto capítulo análise do histórico de alagamentos e inundações no município de Tubarão.
- f) No sexto e último capítulo temos a conclusão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SOBRE O MUNICÍPIO DE TUBARÃO

Tubarão é um município situado no sul do estado de Santa Catarina a uma latitude de 28°28'00" sul e a uma longitude de 49°00'25" oeste. Possui uma superfície de 300,273 km². O município fica a 133 km ao sul da capital Florianópolis, Tubarão confina ao Norte com Gravatal, a Leste com Capivari de Baixo, a Oeste com Pedras Grandes, a Noroeste com São Ludgero, a Sul com o município de Jaguaruna, a Sudoeste com Treze de Maio, e a Sudeste com Laguna. (IBGE, 2014).

Figura 1 – Estado de Santa Catarina – Localização do Município de Tubarão



Fonte: DAMIANI (2008, p.4).

O município de Tubarão foi uma consequência da fundação da colônia de Santo Antônio dos Anjos de Laguna, do qual constituiu durante um prolongado período. A descoberta dos territórios sulinos, uma imensidão de terras com melhores recursos fez com que grande parte dos lagunenses migrasse para lá. Este fato trouxe a Laguna o esquecimento por parte da coroa, deixando o mais completo abandono. Com um solo paupérrimo, o único recurso do local era a pesca. Em busca de terras mais férteis os habitantes dali acompanharam via natural do rio em busca de terras mais produtivas. Nesta época se iniciou o povoamento de Tubarão, em meados de 1721. (IBGE, 2014).

2.3 CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS SAZONAIS DE TUBARÃO

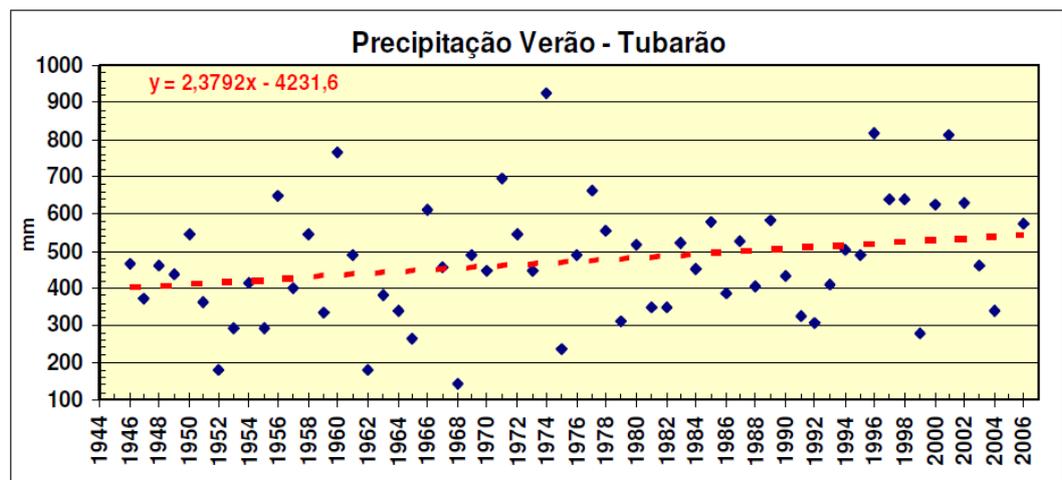
2.3.1 Dados pluviométricos

A seguir os dados pluviométricos da estação de Tubarão localizada em Rio do Pouso, coletados durante o período de 1944 a 2006.

“A precipitação em Tubarão teve o incremento de 2,4 mm por ano no verão, 0,4 mm por ano no outono, 0,7 mm por ano no inverno e 2,8 mm por ano na primavera.” (MARQUES, 2010, p. 149).

A distribuição trimestral, com a evolução e tendência da chuva, aparecem nas figuras 1, 2, 3 e 4.

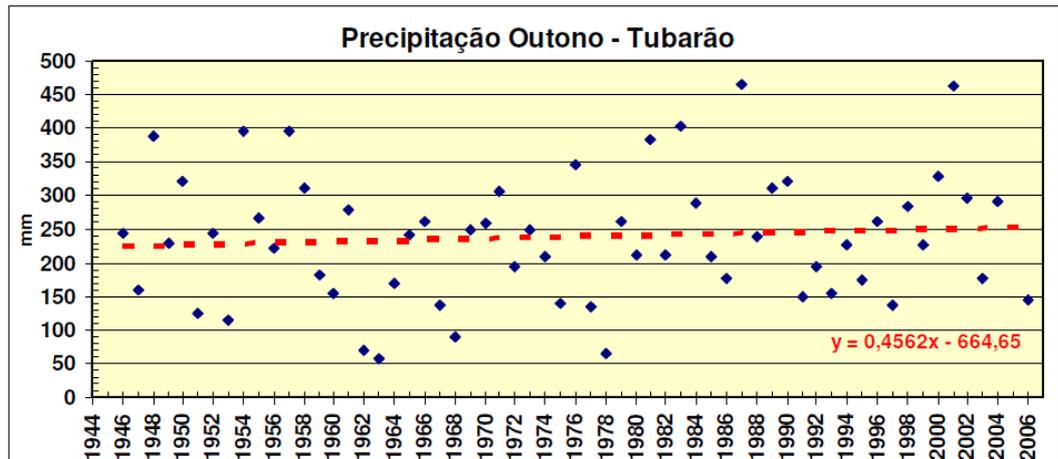
Gráfico 1 - Precipitação no verão no município de Tubarão de 1944 a 2006.



Fonte: Marques (2010, p.150).

“O verão com maior precipitação foi o de 1974, com 924,6mm, sendo que 666,4 mm apenas em março. O de menor precipitação foi 1968, com apenas 144,5 mm”. (MARQUES, 2010, p. 150).

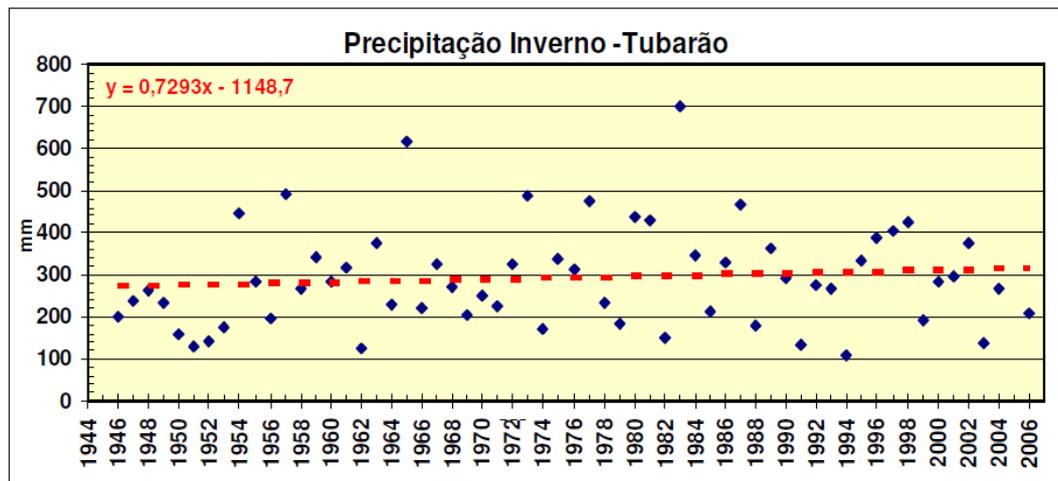
Gráfico 2 - Precipitação no outono no município de Tubarão de 1944 a 2006



Fonte: Marques (2010, p.150).

“O outono com maior total foi o de 1987, com 466,2 mm, enquanto o de 1963 registrou o menor, 57,3 mm”. (MARQUES, 2010, p. 150).

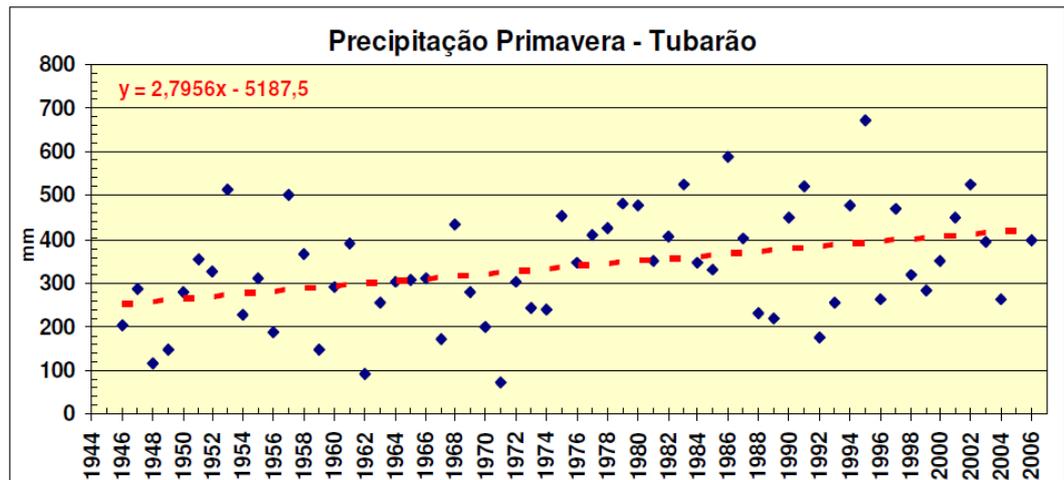
Gráfico 3 - Precipitação no inverno no município de Tubarão de 1944 a 2006.



Fonte: Marques (2010, p.151).

“O inverno mais chuvoso foi de 1983, com 698,9 mm, tendo a contribuição de 406 mm, do mês de julho. O ano de 1994, com 108,6mm, foi o menos chuvoso da série, mas destacamos que em agosto de 1951 não choveu”. (MARQUES, 2010, p. 151).

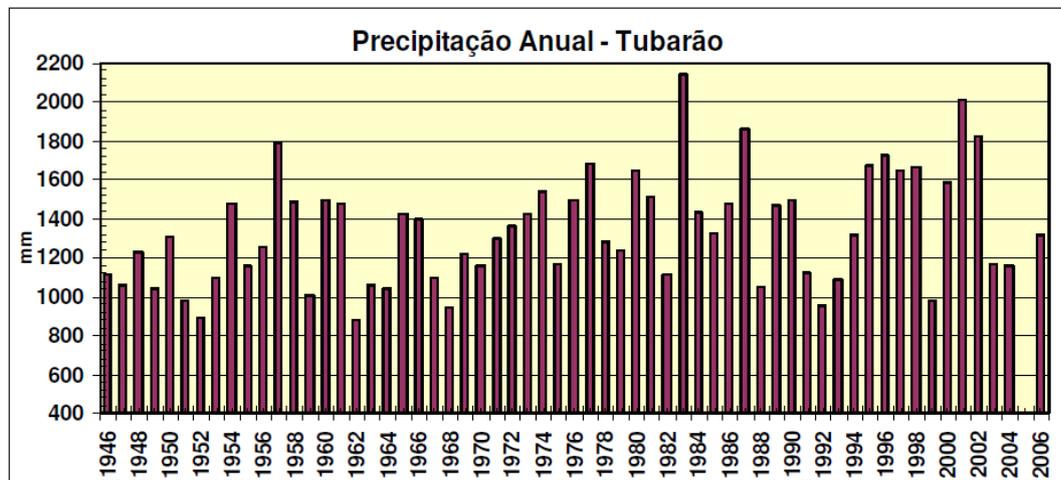
Gráfico 4 - Precipitação na primavera no município de Tubarão de 1944 a 2006.



Fonte: Marques (2010, p. 151).

“A primavera de 1995 foi a mais chuvosa, com 674,4 mm, e novembro participou com 488,2 mm. O ano de 1971 foi o de menor total de chuva, apenas 73,5 mm.” (MARQUES, 2010, p. 151).

Gráfico 5 - Precipitação anual no município de Tubarão de 1946 a 2006.



Fonte: Marques (2010, p. 159).

No espaço de tempo analisado podemos observar que o ano mais chuvoso foi o de 1983 com mais de 2000 mm, e o ano com menos chuva foi o de 1962 com aproximadamente 900 mm. Ainda podemos concluir que há bastante discrepância entre a quantidade de precipitação de ano para ano.

3 CHEIAS E INUNDAÇÕES URBANAS

3.1 CARACTERIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS CHEIAS

Compreender as diferenças entre inundações, cheias, alagamentos e enxurradas é a primeira etapa importante para se alcançar a gestão do risco destes fenômenos. Para isso é necessário entender os tipos, as causas, a probabilidade de ocorrência e os prováveis impactos. Esta compreensão é primordial para o planejamento de medidas que podem prevenir ou mitigar o risco.

3.1.1 Cheias e inundações

As cheias e inundações são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos de água em razão de chuvas fortes e rápidas ou de chuvas de longa duração. Muito embora seja um fenômeno natural, as atividades humanas contribuem para a maior probabilidade de ocorrência, nomeadamente se conjugarmos fatores sociais como o crescimento significativo da urbanização desordenada, a expansão da indústria, o desenvolvimento agrário, exploração intensiva do solo, ocupação das zonas ribeirinhas; agravados ainda pela alteração climática e o aquecimento global. (BORGES, 2013, p.8).

Conforme Glossário de Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina, inundação é:

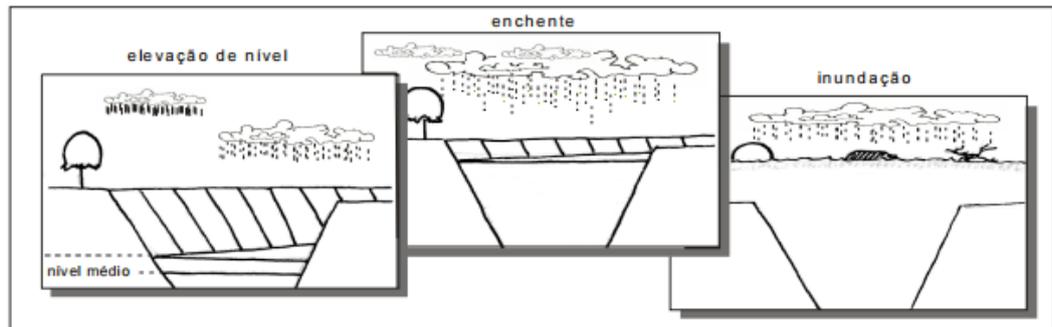
Transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas. [...] Na maioria das vezes, o incremento dos caudais de superfície é provocado por precipitações pluviométricas intensas e concentrado, pela intensificação do regime de chuvas sazonais, por saturação do lençol freático ou por degelo. As inundações podem ter outras causas como: assoreamento do leito dos rios; compactação e impermeabilização do solo; erupções vulcânicas em áreas de nevados; invasão de terrenos deprimidos por maremotos, ondas intensificadas e macaréus; precipitações intensas com marés elevadas; rompimento de barragens; drenagem deficiente de áreas a montante de aterros; estrangulamento de rios provocado por desmoronamento. (BRASIL, 1998).

Glossário de Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina define cheias ou enchente como “Elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal”. (BRASIL, 1998).

O conceito de inundação muitas vezes é dado como sinônimo de cheias, entretanto referem-se a acontecimentos distintos, ao passo que todas as cheias provocam inundações, mas não são todas as inundações ocasionadas pelas cheias, assim a cheia é o escoamento muito intenso de água por consequência de causas naturais, que provoca o extravasamento e inundações. (CHOW, 1956 apud RAMOS, 2013, p.1).

A seguir a figura ilustra a diferença entre uma situação normal do volume e na ocorrência de enchente e inundação.

Figura 3 – Evolução do aumento do nível das águas do leito do rio



Fonte: Kobiyama et al., (2006, p.47).

A inundação, popularmente tratada como enchente é o aumento do nível dos rios além da sua vazão normal, ocorrendo o transbordamento de suas águas sobre as áreas próximas a ele. Estas áreas planas próximas aos rios sobre as quais as águas extravasam são chamadas de planícies de inundação. Quando não ocorre o transbordamento, apesar do rio ficar praticamente cheio, tem-se uma enchente e não uma inundação. Por esta razão, no mundo científico, os termos “inundação” e “enchente” devem ser usados com diferenciação. (KOBİYAMA et al., 2006, p.47).

A Defesa Civil classifica as inundações em função da magnitude (excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude) e em função do padrão evolutivo (inundações graduais, inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas). (BRASIL, 2003).

Segundo o manual de desastres naturais:

As inundações graduais ocorrem quando a água eleva-se de forma lenta e previsível, mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo, e a seguir escoam-se gradualmente. Citando os rios Amazonas, Nilo, e Mississipi como exemplos, o mesmo autor mencionou que este tipo de inundação possui uma sazonalidade (periodicidade). Aparentemente, essa inundação não é tão violenta, mas sua área de impacto é extensa. (BRASIL, 2003).

Por outro lado, “popularmente conhecida como enxurrada, à inundação brusca ocorre devido a chuvas intensas e concentradas, principalmente em regiões de relevo acidentado. A elevação dos caudais é súbita e seu escoamento é rápido e intenso” (BRASIL, 2003). Ela ocorre em um tempo próximo ao evento da chuva que a causa. A elevação das águas ocorre repentinamente, causando mais mortos, apesar da área de impacto ser bem menor do que as inundações graduais.

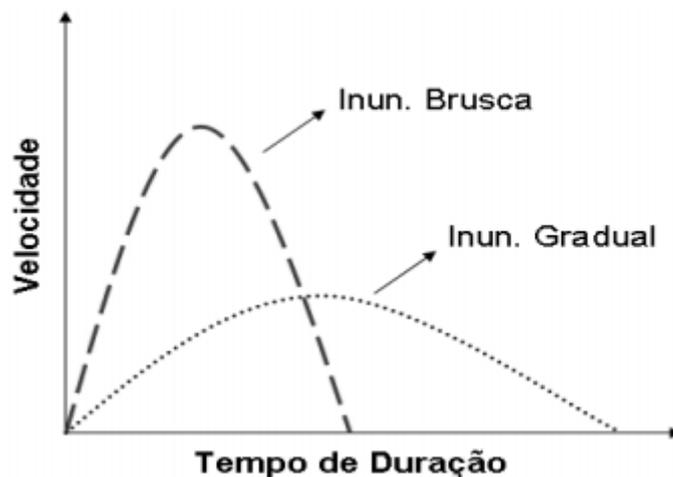
Outros conceitos importantes nesta área são os de enxurradas, de acordo com Glossário de Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina “Volume de água que escoar na superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas”. (BRASIL, 1998).

A classificação e Codificação Brasileira de Desastres define enxurrada como:

Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo. (Brasil, 2017).

A figura a seguir demonstra as diferenças entre inundação brusca e inundação gradual como podemos observar a inundação brusca ocorre uma chuva de grande intensidade em um curto período de tempo, enquanto em uma inundação gradual a precipitação em um maior espaço de tempo com menos intensidade.

Figura 4 – Diferenças entre inundação brusca e gradual



Fonte: Kobiyama et al., (2006, p.47).

3.1.2 Alagamento

Glossário de Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina conceitua alagamento como “Água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes”. (BRASIL, 1998).

Os alagamentos são “Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e conseqüente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas”. (BRASIL, 2017).

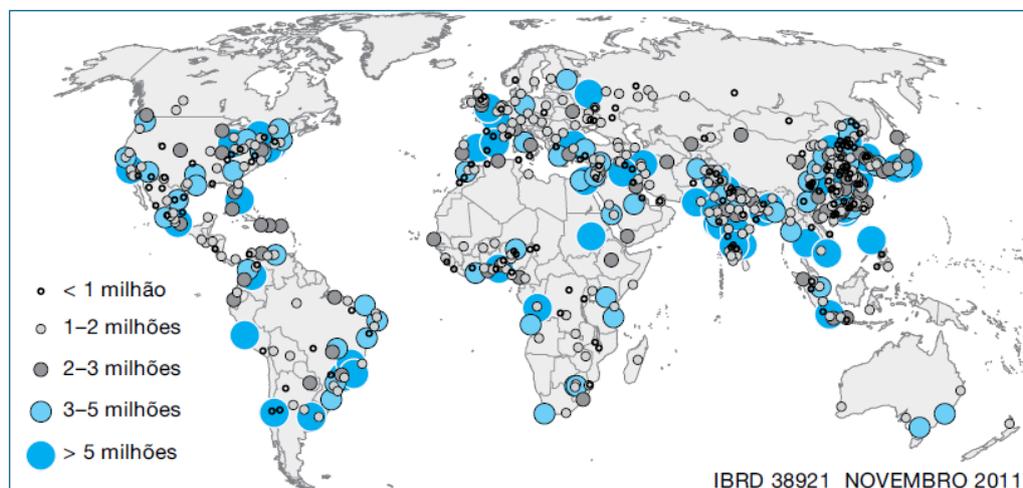
De acordo com o manual de desastres naturais alagamentos:

São águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes. Nos alagamentos o extravasamento das águas depende muito mais de uma drenagem deficiente, que dificulta a vazão das águas acumuladas, do que das precipitações locais. O fenômeno relaciona-se com a redução da infiltração natural nos solos urbanos, a qual é provocada por: compactação e impermeabilização do solo; pavimentação de ruas e construção de calçadas, reduzindo a superfície de infiltração; construção adensada de edificações, que contribuem para reduzir o solo exposto e concentrar o escoamento das águas; desmatamento de encostas e assoreamento dos rios que se desenvolvem no espaço urbano; acumulação de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água; insuficiência da rede de galerias pluviais. (BRASIL, 2003).

3.2 CRESCIMENTO URBANO

“O crescimento urbano nos países em desenvolvimento tem sido realizado de forma insustentável com deterioração da qualidade de vida e do meio ambiente.” (TUCCI, 2005, p.3).

Figura 5 – Aglomerações urbanas com mais de 750.000 habitantes



Fonte: Nações Unidas (2011).

O crescimento urbano ocorrido nas últimas décadas transformou o Brasil em um País essencialmente urbano, 84,3% da população é urbana (IBGE, 2010).

O último censo divulgado pelo IBGE (2010) revela que a população de Tubarão atingiu a marca de 97.235 habitantes. Deste total 90,6% (88.094) habita a área urbana. Conforme a estimativa realizada pelo IBGE em 2016 o município possuía 103.674 habitantes. O crescimento da população principalmente o urbano, causa consequências para o meio ambiente.

O processo de crescimento urbano nas cidades brasileiras tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente, principalmente no que se refere a inundações e alagamentos.

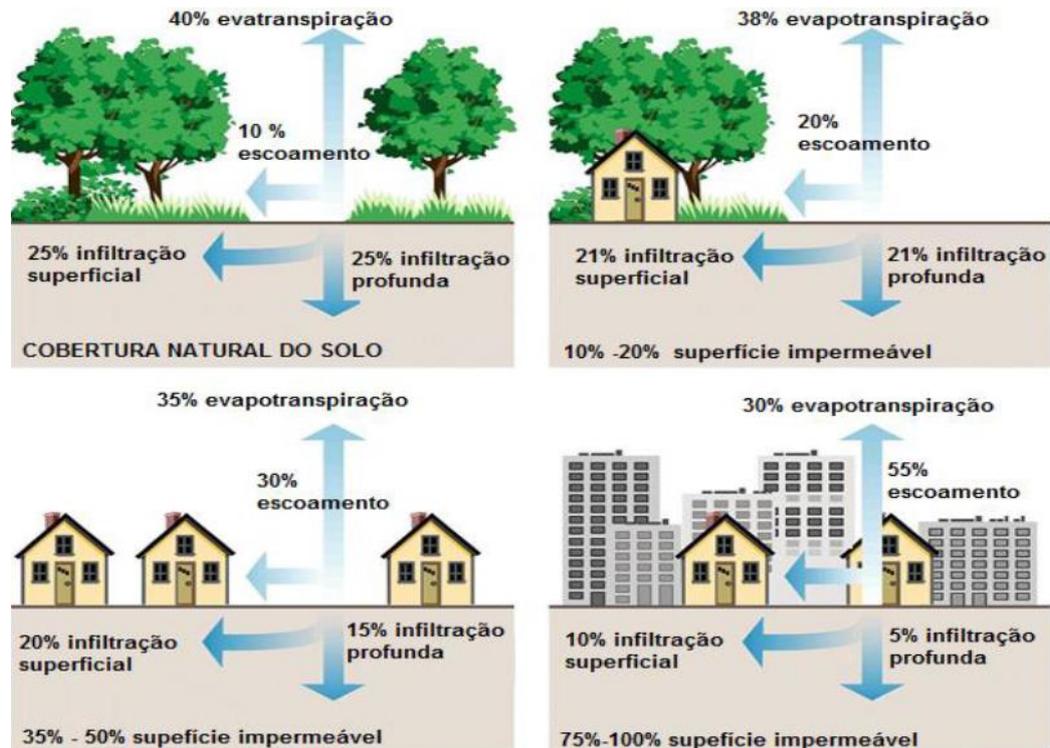
A urbanização tem produzido importante concentração da população em espaço reduzido, com grande competição pelos mesmos recursos naturais (solo e água), destruindo parte da biodiversidade natural. O meio formado pelo ambiente natural e pela população (socioeconômico urbano) é um ser vivo e dinâmico que gera um conjunto de efeitos interligados que, sem controle, pode levar a cidade ao caos. (TUCCI, 2012, p.9).

“Os efeitos do processo de urbanização acelerados e desordenados das cidades brasileiras refletem-se em toda uma infraestrutura, gerando impactos sociais, econômicos e ambientais, onde voltamos nossa atenção especial às enchentes e inundações.” (BORGES, 2013, p 16).

O problema da urbanização espontânea e sem planejamento ocorre por um ou mais fatores ao longo do tempo e principalmente nas últimas décadas, a população que migra para as cidades geralmente é de baixa renda e não possui capacidade de investimento e tende a invadir áreas públicas ou comprar áreas precárias sem infraestrutura da urbanização, ou seja, esta população ocupa áreas de risco, zonas de favela. Nestas áreas há de risco de inundação ou de deslizamento; déficit de emprego, renda e de moradia é alto; legislações equivocadas de controle do espaço urbano; incapacidade do município de planejar e antecipar a urbanização e investir no planejamento do espaço seguro e adequado como baseado desenvolvimento urbano; crise econômica nos países. (TUCCI, 2005).

A combinação dos efeitos da urbanização sobre os componentes hidrológicos das bacias hidrográficas acarreta deficiências nos sistemas de drenagem antes controlados pelo processo natural de infiltração no solo. O ciclo hidrológico não desempenha sua função de modo correto e satisfatório, que pode resultar em inundações na área urbana.

Figura 6 – Alterações no ciclo hidrológico



Fonte: Aquafluxus (2015).

Segundo Tucci (2003) as enchentes em áreas urbanas são consequência de dois processos, a ocupação de áreas ribeirinhas e as enchentes provocadas pela urbanização, estas podem ocorrer isoladamente ou de forma integrada.

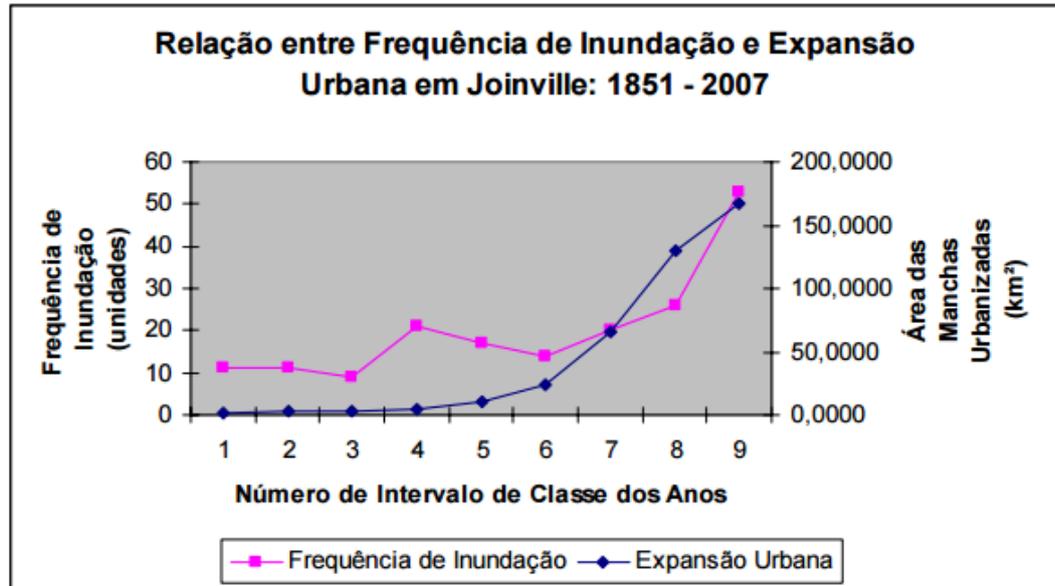
As áreas ribeirinhas são facilmente inundadas. Na ocorrência de uma precipitação intensa onde o solo não tem capacidade de infiltrar, a quantidade de água que chega ao rio é superior à sua capacidade de drenagem, ou seja, da sua calha normal, resulta em inundações nas áreas ribeirinhas. O problema acontece quando estas áreas são ocupadas, lembrando que se trata da planície de inundação normal dos rios. Os impactos sobre a população são causados, principalmente, pela falta de planejamento do uso do solo.

A urbanização é o outro processo causador de alagamentos, diversos fatores, dentre os quais se destacam o excessivo parcelamento do solo e a consequente impermeabilização das grandes superfícies, a obstrução de canalizações por detritos e sedimentos e também as obras de drenagem inadequadas, são os responsáveis pelos alagamentos nas cidades.

As enchentes causadas pela urbanização podem ser comprovadas com uma pesquisa realizada por Silveira na cidade de Joinville. O gráfico a seguir mostra a tendência da frequência de inundação e da área da mancha urbanizada para o intervalo de classe de 17

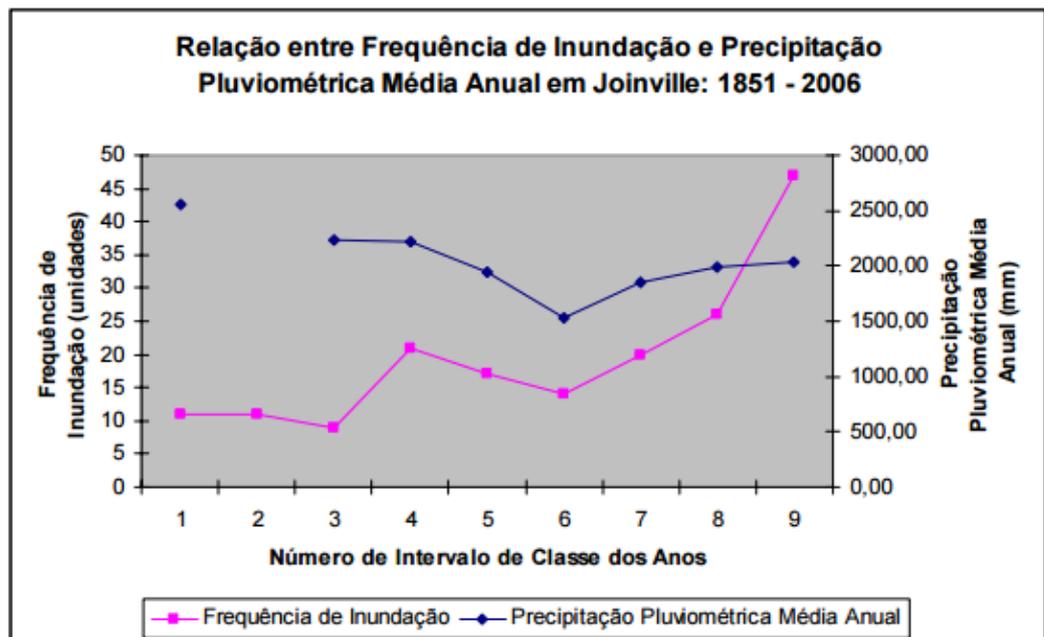
anos no período de 1851 a 2007 na cidade de Joinville. Com a figura observar que o crescimento espacial da cidade não ocorreu na mesma relação que a frequência de inundação.

Gráfico 6 - Evolução da frequência de inundações e da área urbana de Joinville entre 1851 e 2007



Fonte: Silveira (2008, p. 70).

Gráfico 7 - Relação entre frequência de inundação e precipitação pluviométrica média anual em Joinville entre 1851 e 2006



Fonte: Silveira (2008, p. 72).

Podemos observar que as inundações ocorrem na cidade desde sua fundação, em 1851. No gráfico a frequência de inundação é relacionada com a precipitação anual, que diminui em termos do total anual. Estes dados possibilitaram concluir que as inundações não se relacionam com possíveis mudanças climáticas, mas diretamente com a urbanização da bacia.

Por fim, as inundações e alagamentos, formados pelo escoamento superficial e que trazem consequências graves as áreas urbanas é resultado de dois processos que ocorrem isoladamente ou combinados, as inundações ribeirinhas que ocorrem no leito maior do rio devido a fatores a precipitação e o escoamento da bacia hidrográfica, sendo assim o leito de inundação do rio não deve ser ocupado pela população; os alagamentos que ocorrem devido à impermeabilização do solo, ou problemas da drenagem como obstrução da canalização de escoamento.

3.3 IMPACTOS CAUSADOS PELAS INUNDAÇÕES

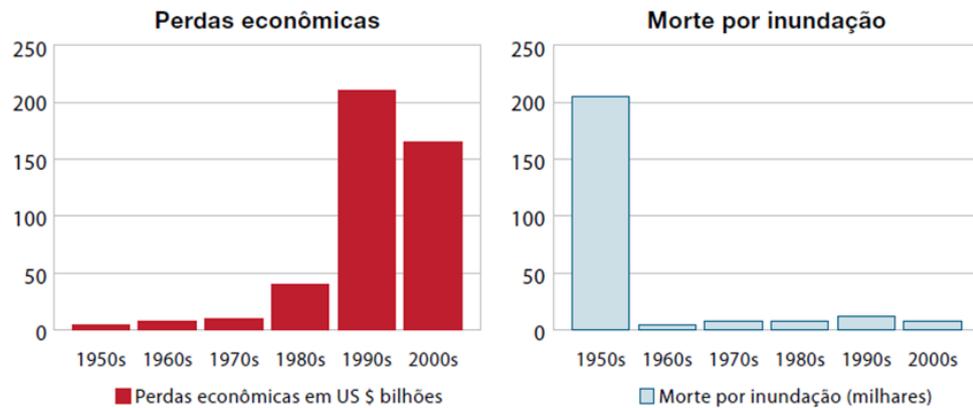
O principal problema refletido pelo crescimento urbano desordenado é a falta de planejamento urbano, que reflete em um solo impermeabilizado e um sistema de drenagem deficiente para atender a demanda de precipitação em momentos críticos.

Os impactos da urbanização segundo o programa de pesquisa em saneamento básico são variados:

O desmatamento, a substituição da cobertura vegetal natural, a instalação de redes de drenagem artificial, a ocupação das áreas de inundação, a impermeabilização das superfícies, a redução do tempo de concentração e o aumento dos deflúvios superficiais, vistos sob um enfoque “imediatista” da ocupação do solo, refletem-se diretamente sobre o processo hidrológico urbano, com alterações drásticas de funcionamento dos sistemas de drenagem. (BRASIL, 2009, p. 47)

Conforme o gráfico que se segue as inundações são desastres naturais causam grandes perdas econômicas e mortes.

Gráfico 8 - Perdas econômicas x mortes por inundação



Fonte: Jha; Lamond (2012, p.19).

Em síntese, os principais impactos causados pelas inundações perdas humanas, deslocados, evacuados, implicações relevantes na qualidade de vida dos atingidos, além de outros danos imensuráveis, prejuízos econômicos, danos às propriedades, à saúde pública, como a contaminação por doenças de veiculação hídrica, consequências ambientais graves, entre outros.

Outros impactos pertinentes são os sociais que refletem os custos e danos indiretos das inundações como nos setores da saúde, educação, telecomunicação e turismo. Na área de saúde os danos podem ser na rede pública ou privada, que para além dos prejuízos estruturais, há também a necessidade de ampliação do atendimento hospitalar para uma região atingida por inundação. No setor da educação, devemos considerar assim como os prejuízos estruturais de instituições de ensino destruídas ou danificadas, no caso de um desastre há grande prejuízo aos alunos que podem passar dias com as aulas suspensas. O setor das telecomunicações é atingido quando tem a rede danificada ou destruída, com a interrupção da prestação de serviço fixa e móvel.

As inundações são, entre as inúmeras catástrofes naturais e tecnológicas, aquelas que ao passar dos anos mais têm afetado os mais diferentes lugares do globo, causando danos ambientais e prejuízos imensuráveis, desde a perda de bens materiais, vidas humanas e consequências catastróficas em ecossistemas frágeis. E é claro, o Brasil também não escapa a este flagelo e mostra-se extremamente vulnerável as inundações. (BORGES, 2013, p. 16)

As inundações têm afetado diferentes lugares do globo, causando danos ambientais e prejuízos imensuráveis. A vulnerabilidade das áreas urbanas é consequência de

ocupação de áreas indevidas ou falta de planejamento de urbanização, deixando o solo impermeabilizado e as saídas para escoamento entupido por resíduos sólidos.

3.4 MEDIDAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE INUNDAÇÕES

As medidas para gestão de inundações são descritas como medidas estruturais e não estruturais, que objetivam minimizar suas consequências, uma vez que o homem nunca poderá controlar completamente as inundações. Essas medidas podem ser de intervenção da engenharia, de cunho social, econômico e administrativo, porém para a sua combinação ótima é necessário o planejamento.

Para o controle e minimização dos danos gerados pelos alagamentos e inundações, usualmente adota-se dois caminhos de trabalho nos esforços de gestão de águas pluviais urbanas, que são:

3.4.1 Medidas estruturais

De acordo com Tucci (2005, p.40):

As medidas estruturais são obras de engenharia implementadas para reduzir o risco de enchentes. Essas medidas podem ser extensivas ou intensivas. As medidas extensivas são aquelas que agem na bacia, procurando modificar as relações entre precipitação e vazão, como a alteração da cobertura vegetal do solo, que reduz e retarda os picos de enchente e controla a erosão da bacia. As medidas intensivas são aquelas que agem no rio e podem ser de três tipos: (a) aceleram o escoamento: construção de diques e polders, aumento da capacidade de descarga dos rios e corte de meandros; b) retardam o escoamento: reservatórios e as bacias de amortecimento; c) desvio do escoamento, são obras como canais de desvios.

Tabela 1 – Resumos das principais características das medidas estruturais.

Medida	Principal vantagem	Principal desvantagem	Aplicação
<i>Medidas extensivas</i>			
Alteração da cobertura vegetal	Redução do pico de cheia	Impraticável para grandes áreas	Pequenas bacias
Controle de perda do solo	Reduz assoreamento	Idem ao anterior	Pequenas bacias
<i>Medidas Intensivas</i>			
Diques e polders	Alto grau de proteção de uma área	Danos significativos caso falhe	Grandes rios e na planície
<i>Melhoria do canal</i>			
Redução da rugosidade por desobstrução	Aumento da vazão com pouco investimento	Efeito localizado	Pequenos rios
Corte de meandro	Amplia a área protegida e acelera o escoamento	Impacto negativo em rio com fundo aluvionar	Área de inundação estreita

<i>Reservatório:</i>			
Todos os reservatórios	Controle à jusante	Localização difícil devido à desapropriação	Bacias intermediárias
Todos os reservatórios	Mais eficiente com o mesmo volume	Vulnerável a erros humanos	Projetos de usos múltiplos
Reservatório para cheias	Operação com mínimo de pedras	Custo não partilhado	Restrito ao controle de enchentes
<i>Mudança de canal:</i>			
Caminho de cheia	Amortecimento de volume	Depende da topografia	Grandes Bacias
Desvios	Reduz vazão do canal principal	Idem ao item anterior	Bacias médias e grandes

Fonte: Tucci (1977 apud Simons et al., 2005, p. 41).

Sendo assim, as medidas estruturais são aquelas que possuem um caráter construtivo para o controle das inundações, são medidas físicas de engenharia, para desviar, deter, escoar, ou reduzir os níveis de água, essas medidas modificam o sistema fluvial, visam alterar as condições de escoamento das águas, interferindo no volume, nível e na vazão de uma bacia hidrográfica, ou até mesmo desviando o curso das águas.

3.4.2 Medidas não estruturais

Conforme Tucci (2005, p.48) “As principais medidas não estruturais são do tipo preventivo como: previsão e alerta de inundação, zoneamento das áreas de risco de inundação, seguro e proteção individual contra inundação”.

As medidas estruturais dão uma falsa sensação de proteção, pois os eventos climáticos extremos podem acontecer a qualquer momento e oferecer uma estrutura capaz de proteger nas maiores enchentes possíveis é economicamente inviável.

4 METODOLOGIA

4.1 MATERIAIS

Para elaboração e edição de textos utilizou-se o Word 2013; Para planilhas e cálculos utilizou-se o Excel 2013; Pesquisas e downloads utilizaram-se o navegador Google Chrome.

4.2 LEVANTAMENTO HISTÓRICO

O levantamento histórico dos dados foi realizado através da pesquisa em documentos, acervo bibliográfico, relatórios técnicos e oficiais, decretos e resoluções no período de 1974 a 2014 (políticas públicas do município de Tubarão).

As séries históricas utilizadas para caracterização da precipitação no município foram disponibilizados pela Agência Nacional de Águas (ANA), através do aplicativo HydroWeb, a estação pluviométrica estudada foi 02849027, localizada na Praça Brasília. As séries mensais de precipitação foram utilizadas para a elaboração dos gráficos de precipitação média anual de precipitação.

A base do banco de dados foi instalada no aplicativo Excel, da Microsoft, com seus vários mecanismos que permitem a elaboração de tabelas e gráficos, oportunizando a visualização e comparação dos dados.

No passo seguinte, foi elaborado o gráfico do crescimento da frequência de alagamentos e inundações em Tubarão, onde o aumento do número de alagamentos e inundações pôde ser visualizado, os dados encontrados relacionados neste gráfico foram encontrados nos decretos municipais do Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil. Os gráficos confeccionados no aplicativo Excel apresentam no eixo vertical a quantidade da precipitação; a população; unidades de alagamentos e inundações e no eixo horizontal, estão distribuídos os anos que representam o período de tempo estudado.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

A análise histórica compreendeu o estudo da distribuição da frequência de inundação, do crescimento populacional e da precipitação pluviométrica média anual de Tubarão no período de 1987 a 2014.

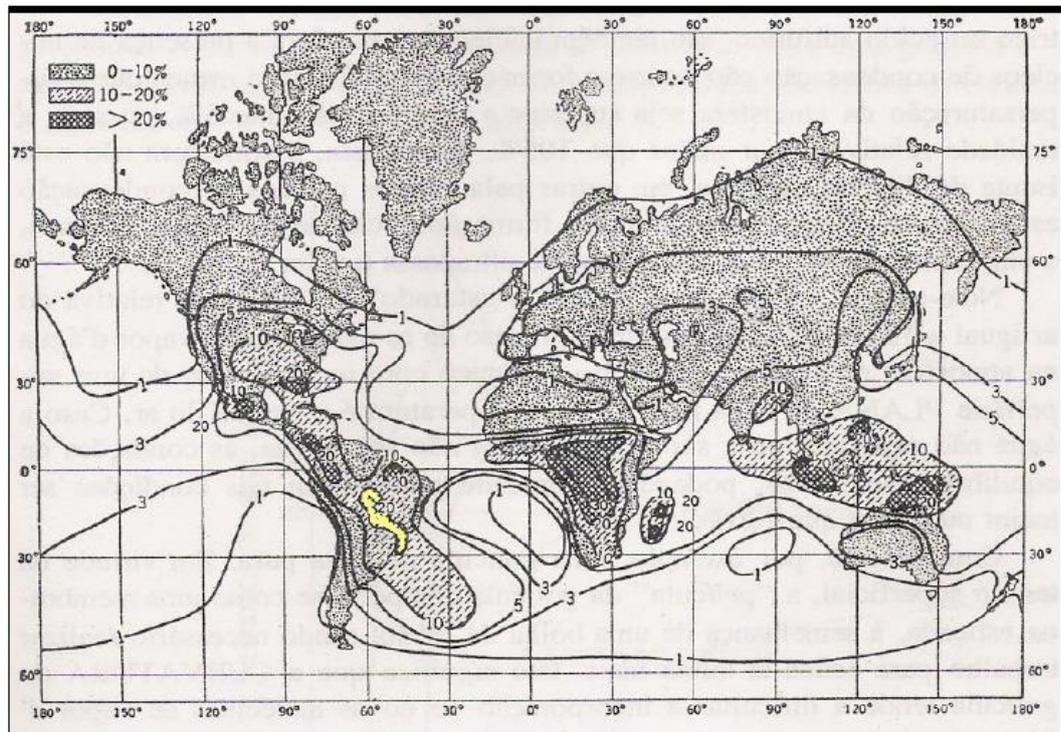
A frequência de inundação foi medida em unidades, segundo registro de ocorrência. Os dados do crescimento populacional de Tubarão, medidos em habitantes do ano de 1970 a 2010 em intervalos de classe de 10 anos, conforme os censos disponibilizados pelo IBGE.

Os índices de precipitação pluviométrica média anual são de foram desenvolvidos a partir dos dados coletados mensalmente do ano de 1987 até 2016, utilizando a média aritmética.

5 RESULTADOS E PROPOSTAS

Petterssen (1968 apud VIANELLO; ALVES, 1991) demonstra na figura 7 as áreas do globo terrestre sujeitas às tempestades locais severas. No Brasil, exceto na costa nordestina, ocorrem de 10 a 20% do total de tempestades locais severas em relação à distribuição mundial. A costa catarinense, inclusive Florianópolis e a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, que se localizam na região destacada em amarelo, registram mais de 20% do total mundial.

Figura 7 – Distribuição de tempestades severas.



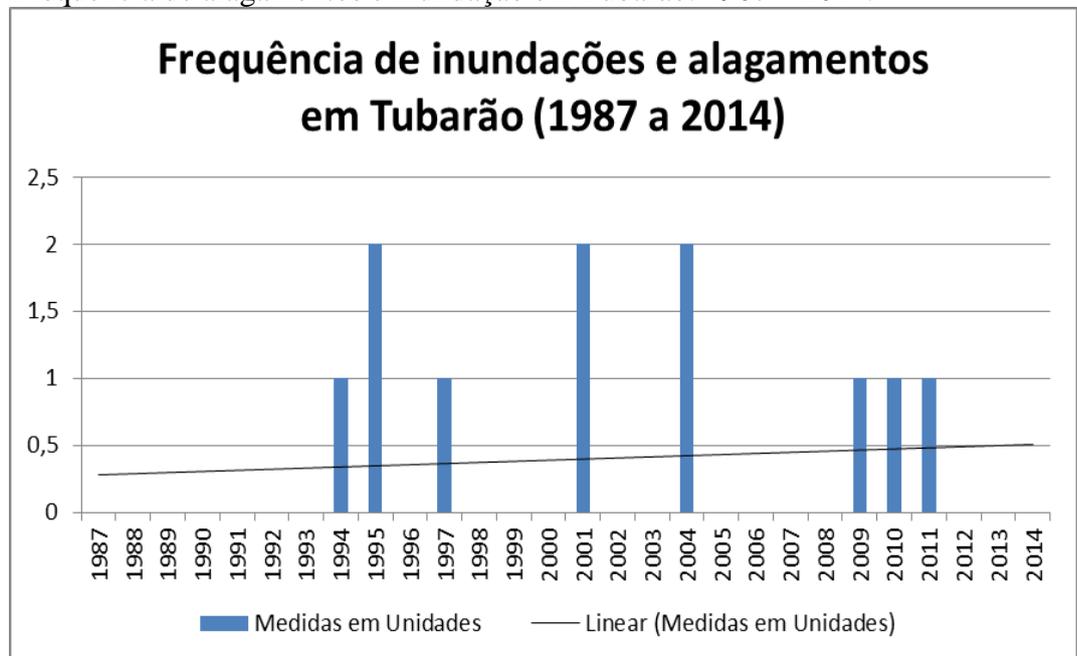
Fonte: Petterssen (1968 apud VIANELLO; ALVES, 1991, p.337).

As tempestades severas referem-se a chuvaradas locais de grande intensidade acompanhadas em geral de trovões, descargas elétricas, granizos, ventos fortes, variações de temperaturas repentinas e até tornados, duram aproximadamente 2 horas e normalmente ocorrem no verão. Para o desenvolvimento dos cumulonimbus (cumulus nimbus), responsáveis pelas tempestades locais, é necessário a presença de ar quente, úmido e instável, seja no interior de uma massa de ar, ao longo de uma frente ou de linha de instabilidade. As tempestades severas não raramente ocorrem como formações isoladas resultantes de um aquecimento diurno intenso, que atinge seu ápice à tarde. No entanto, as tempestades locais, associadas às formações frontais, podem ocorrer em qualquer horário, pois seguem o sentido do deslocamento das frentes. (VIANELLO; ALVES, 1991).

Os registros históricos de inundações estão tabulados no Anexo A.1 “Ocorrências de inundações em Tubarão no período de 1974 – 2014”. Observa-se que neste período de 40 anos, período que se tem registros históricos com decretos municipais, a ocorrência de inundação e alagamentos no município ocorreu 11 vezes.

O gráfico 10 representa a ocorrência anual em unidades dos alagamentos e inundações em Tubarão. Observa-se através da linha de tendência que a ocorrência de alagamentos e inundações vem aumentando. Essa tendência coincide com aquela do mundo, do Brasil e do estado de Santa Catarina, que os alagamentos são consequência da ocorrência eventos de chuva forte, agravados pelo aumento taxa de urbanização.

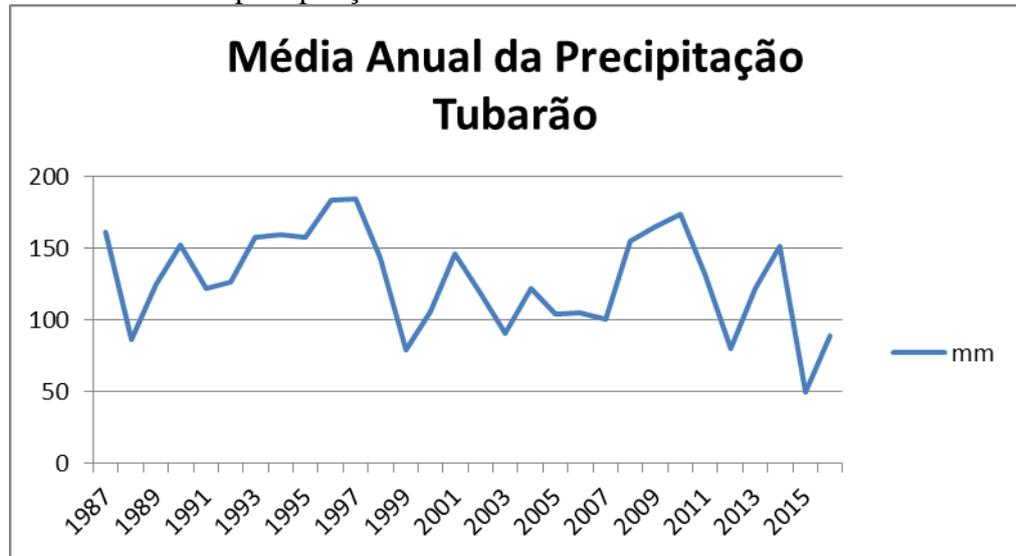
Gráfico 9 – Frequência de alagamentos e inundação em Tubarão: 1987 – 2014.



Fonte: Elaboração da autora (2017).

Agrupando os dados de precipitação anual para o intervalo de classe de 2 anos, obtém-se a tendência da precipitação pluviométrica média, gráfico 11. Observa-se um decréscimo nas médias anuais precipitadas, isto é, em Tubarão está chovendo menos do que há 29 anos. Do início dos registros pluviométricos em 1987 até o ano de 2016 as precipitações médias anuais regrediram.

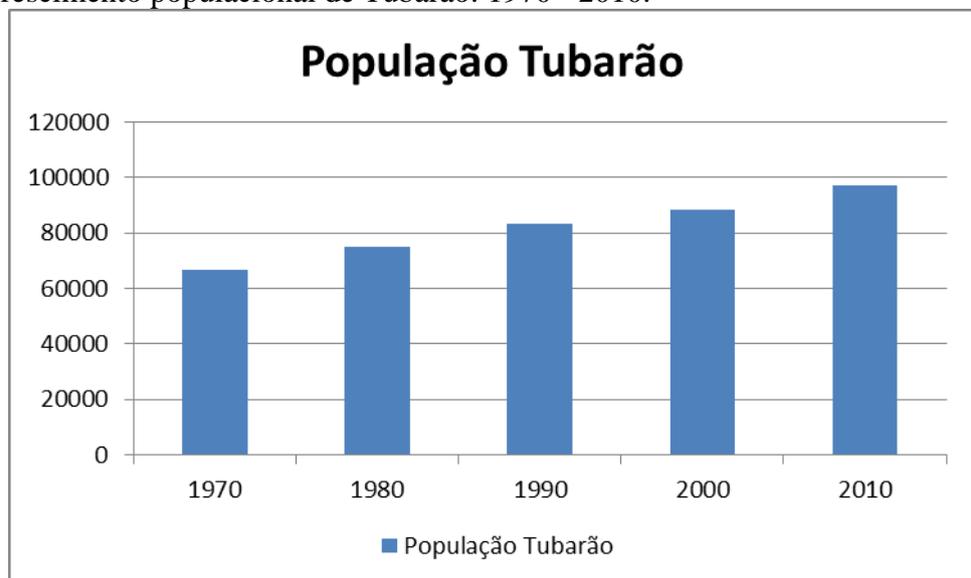
Gráfico 10 – Média anual de precipitação de Tubarão: 1987 - 2016.



Fonte: Elaboração da autora (2017).

O gráfico 12 representa o aumento da população em Tubarão, em intervalos de classe de 10 anos, podemos observar que houve um aumento da população de 31,22% em um período de 40 anos, deste total 90,59% são habitantes do perímetro urbano do município.

Gráfico 11 – Crescimento populacional de Tubarão: 1970 - 2010.



Fonte: Elaboração da autora (2017).

As figuras a seguir mostram o crescimento urbano de Tubarão.

Figura 8 – Fotos de 1957 de Tubarão



Fonte: Santa Catarina (2009).

Figura 9 – Fotos de 1978 de Tubarão



Fonte: Prefeitura Municipal de Tubarão (2012).

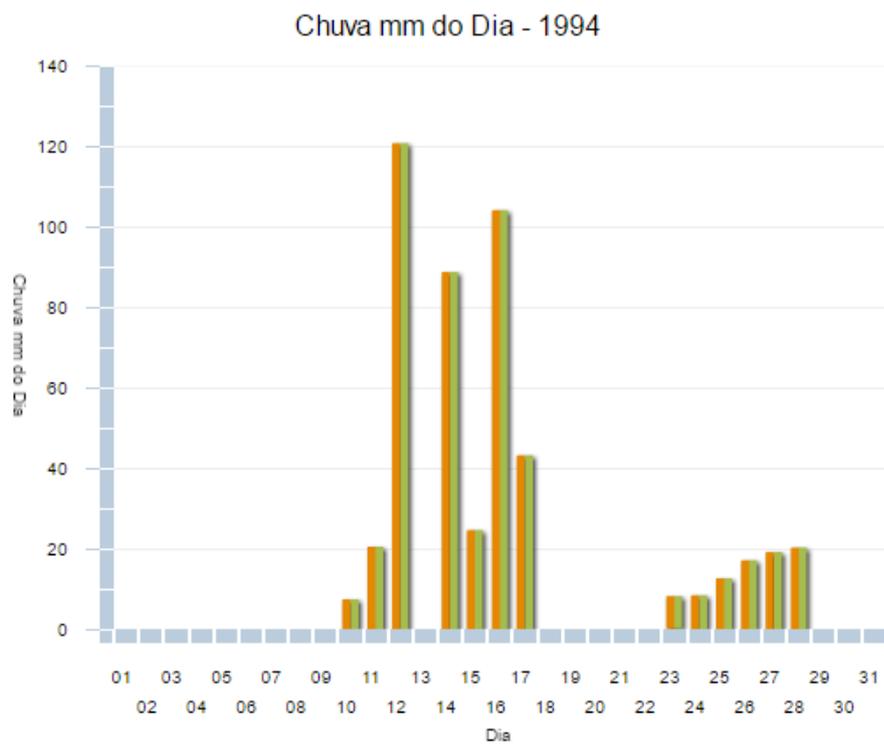
Figura 10 – Fotos de 2002 de Tubarão.



Fonte: Google Earth (2012).

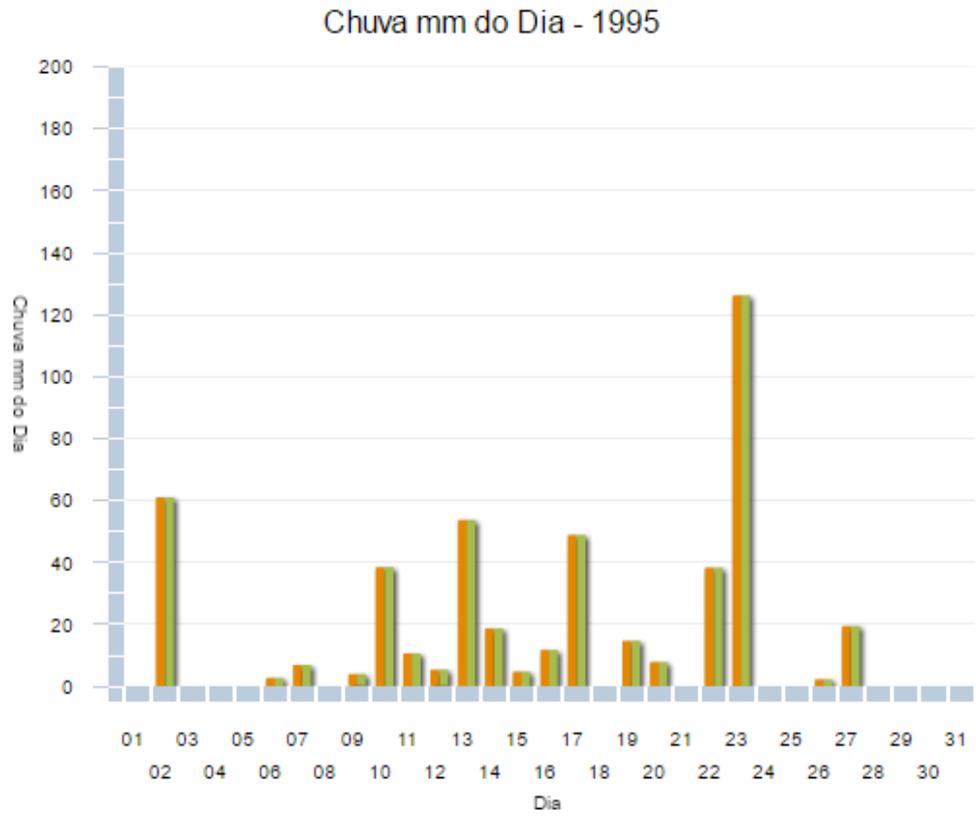
Seguem os gráficos para comparação de precipitação nos registros de alagamentos em Tubarão.

Gráfico 12 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Maio 1994.



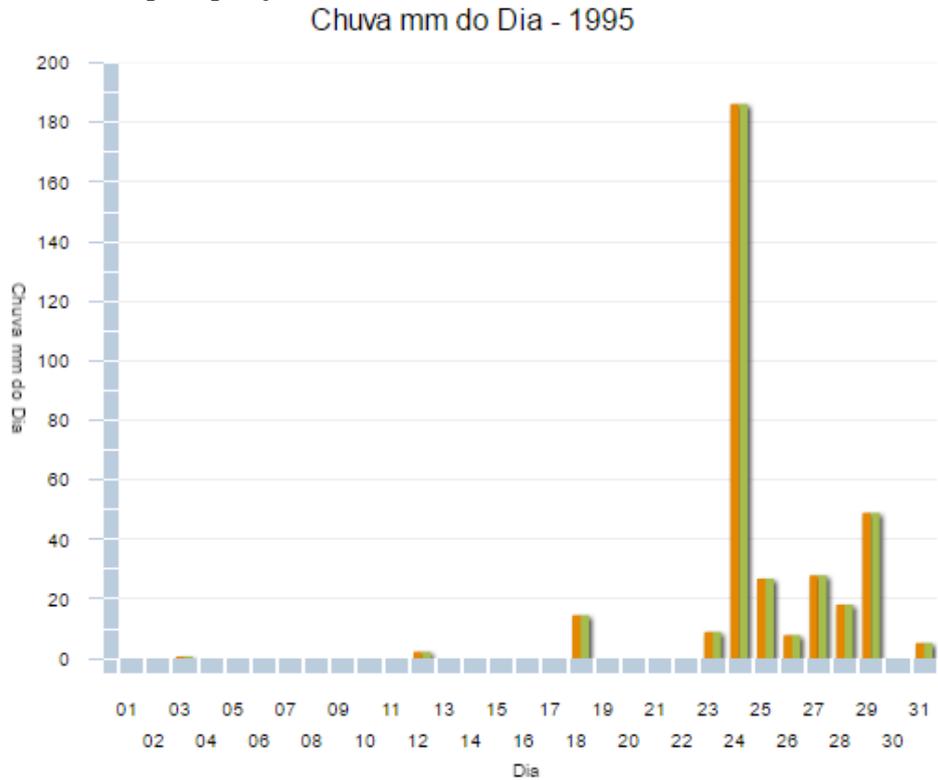
Fonte: ANA (2017).

Gráfico 13 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Janeiro 1995.



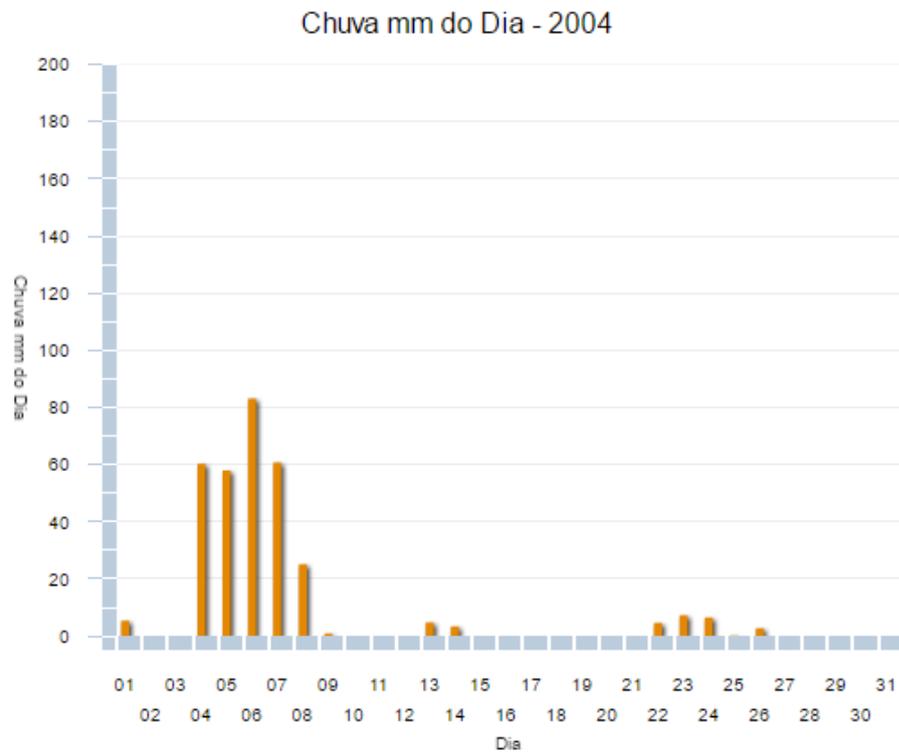
Fonte: ANA (2017).

Gráfico 14 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Dezembro 1995.



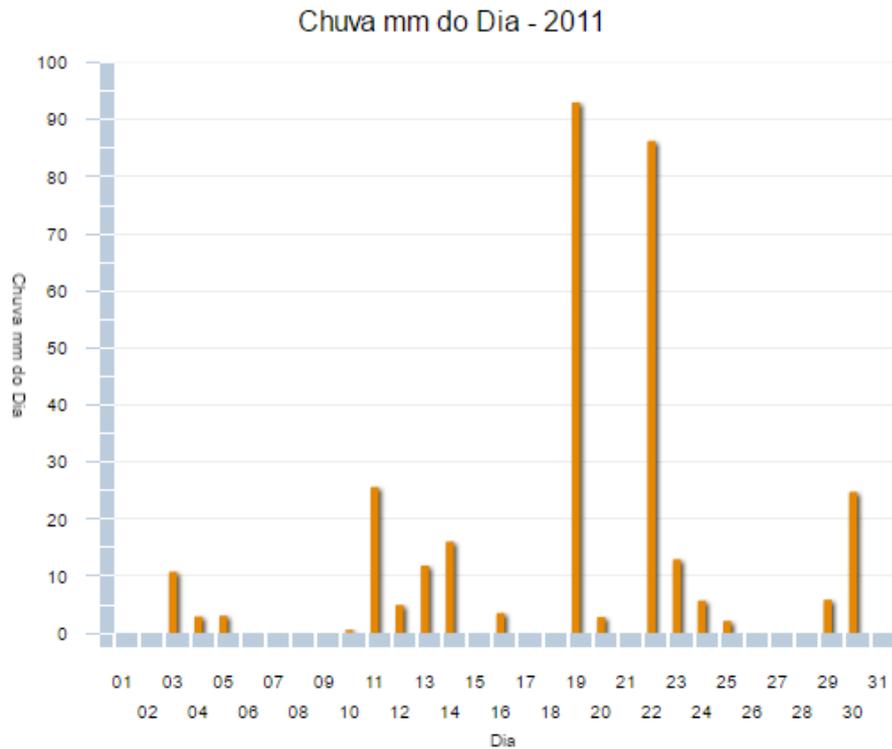
Fonte: ANA (2017).

Gráfico 15 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Maio 2004



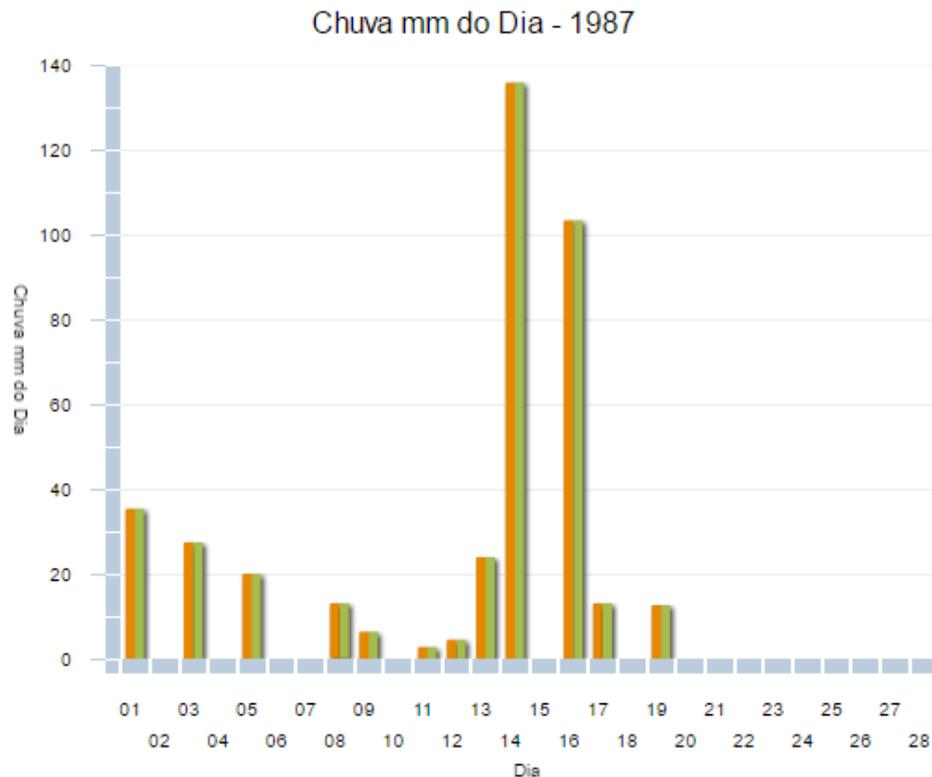
Fonte: ANA (2017).

Gráfico 16 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Janeiro 2011



Fonte: ANA (2017).

Gráfico 17 - Gráfico de precipitação de Tubarão – Fevereiro 1987



Fonte: ANA (2017).

Analisando os gráficos de precipitação nos meses em que foram registrados decretos por alagamentos em Tubarão em comparação com o gráfico de precipitação de fevereiro de 1987 (mês em que não temos registro de alagamento), podemos observar que no de fevereiro de 1987 houve maiores picos de precipitação onde no dia 14 choveu mais de 130 mm, exceto em dezembro 1995, onde no dia 24 obtivemos uma precipitação de 186,1mm. Podemos concluir assim, que os alagamentos ocorridos no município não são resultados exclusivos da maior incidência de precipitação, mas também de uma taxa de urbanização crescente e consequentemente impermeabilização do solo, sendo para se confirmar esses dados com veracidade necessitaríamos analisar a intensidades destas precipitações, ou seja, em quanto tempo ocorreu estas chuva, ficando isto como sugestão para um trabalho futuro.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho procurou conhecer o histórico de alagamentos e inundações do município de Tubarão que desde sua fundação sofre com inundações e alagamentos. O município de Tubarão que devido às características fisiografias e do seu processo histórico de urbanização, mostra-se extremamente vulnerável a inundações e alagamentos. O rio Tubarão já conhecido pelos expressivos desastres, especialmente pela enchente 1974 quando teve seu maior desastre, vitimando 199 pessoas no município.

Com a análise sobre as precipitações e urbanização no município de Tubarão, observamos que a ocorrência de alagamentos tem aumentado. Do início da coleta de dados em 1987, as precipitações médias anuais regrediram, porém houve um crescimento no número de alagamentos e inundações mesmo assim. Isso sugere que as inundações no período não se devem exclusivamente às chuvas, mas também a expansão urbana em que o município convive.

Ressalta-se não tivemos a pretensão de dar soluções definitivas sobre um tema tão complexo, mas tentamos demonstrar ao longo deste algumas que podem ser as soluções e observar na história do município o que tem causado tantas vezes inundações e alagamentos no mesmo. Nota-se que o município precisa tornar mais efetivo as políticas para a redução dos riscos de inundações utilizando medidas estruturais e não estruturais que são de suma importância, para que se possa minimizar o perigo das inundações e alagamentos. Lembrando que o município de já deu início ao plano de macrodrenagem, produzido pelo IPH-UFRGS, que proporcionará melhorias ao município quanto aos alagamentos e inundações.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Divisão hidrográfica nacional**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

AQUAFLUXUS, **Consultoria Ambiental de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.aquafluxus.com.br/>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

ALMEIDA, Diogo Martino Fernandes. **Sistema de gestão de risco de inundações urbanas baseado em Web Mapping, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade de São Paulo – Campus São Carlos**. 2010. 88f. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

BRASIL. Integração Nacional. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade)**. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/documents/3958478/0/Anexo+V++Cobrade_com+simbologia.pdf/d7d8bb0b-07f3-4572-a6ca-738daa95feb0>. Acesso em: 16 jun. 2017.

BRASIL. Integração Nacional. **Manual de Desastres Naturais**. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico**, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_4.pdf>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Orçamento Secretaria Especial de Políticas Regionais Departamento de Defesa Civil. **Glossário de Defesa Civil Estudos de Riscos e Medicina de Desastres**, Brasília, 1998. Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/GLOSSARIO-Dicionario-Defesa-Civil.pdf>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

BORGES, Naiany Silva. **Gestão Do Risco De Inundações Urbanas, do Curso de Direito da Universidade de Coimbra. 2013.** 101f. Tese (Mestrado em Direito) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/34927/1/Gestao%20do%20Risco%20de%20Inundacoes%20Urbanas.pdf>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

DAMIANI, Rosalba S. et al. **Bacia hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar pela Sustentabilidade Hídrica.** Tubarão: Copiart, 2008.

JHA, Abhas K; LAMOND, Robin Bloch Jessica. **Cidades e Inundações: Um guia para a Gestão Integrada do Risco de Inundação Urbana para o Século XXI.** Washington, Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, 2012. Disponível em: <http://mi.gov.br/pt/c/document_library/get_file?uuid=3c3b9a72-9358-415f-9efe-89fad4cbb381&groupId=10157>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

HERRMANN, M. L de P. (org.). Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: IOESC, 2007, 146 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tubarão.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/sc/tubarao/panorama>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

MARQUES, Érika Alves Tavares; OLIVEIRA, Lucivânio Jatobá de. Mudanças climáticas no Nordeste Brasileiro e refugiados ambientais. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.09, n.04 (2016) 965-984. Disponível em: <www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/download/1555/977>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

OLIVEIRA, Pedro et al. **Inundações urbanas: o caso das ruas de St^a. Marta, S. José e porta de St^o Antão (Liboa).** Disponível em: <http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/085.pdf>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

SARAIVA, M. Graça; CARVALHO, Luís. **Rios e Cidades**. Disponível em: <http://www.civil.ist.utl.pt/Web-RiProCiTy/files/Artigo_4_risco_inunda%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

TUCCI, Carlos E. M; BERTONI, Juan Carlos. **Inundações Urbanas na América do Sul**. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.cepal.org/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23335/inbr02803.pdf>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da Drenagem Urbana**. Curso de Gestão das Inundações urbanas, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <http://ftp-acd.puc-campinas.edu.br/pub/professores/ceatec/subettine/Recursos_Hidricos/gestaoinbrasil1.pdf>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da Drenagem Urbana**. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/IPEA, 2012. Disponível em: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38004/LCBRSR274_pt.pdf;jsessionid=B006D30B56F0D9CE2C9F9F746C0E7122?sequence=1>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

MARQUES, Rafael. **Variabilidade da Precipitação na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão/SC De 1946 A 2006**. 2010. 207f. Tese (Mestrado em Geografia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/106713>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

MARQUES, Érika Alves Tavares; OLIVEIRA, Lucivânio Jatobá de. Mudanças climáticas no Nordeste Brasileiro e refugiados ambientais. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Pernambuco, v.09, n.04 (2016) 965-984. Disponível em: <www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/download/1555/977>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

SILVEIRA, Wivian Nereida. **Análise Histórica de Inundação no Município de Joinville – SC**, com enfoque na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte. 2008. 184f. Tese (Mestrado em Engenharia Ambiental) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis, 2008. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/91644>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

KOBIYAMA, Masato et al. **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. Curitiba, 2006. Disponível em:

<http://www.labclima.ufsc.br/files/2010/04/Livro_Prevencao_de_Desastres_Naturais.pdf>.

Acesso em: 18 de jun. 2017.

RAMOS, Catarina. Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações. **e-LP Engineering and Technology Journal**, [S.l.], v. 4, jun. 2013. Disponível em:

<<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/revistae-lp/article/view/3320>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

TUBARÃO. **Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil**. 2014.

VAZ, Dirley dos Santos. **Alterações climáticas, riscos ambientais e problemas de saúde: breves Considerações**. Disponível em:

<<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema4/dirley>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

VIANELLO, Rubens Leite; ALVES, Adil Rainier. **Meteorologia Básica e Aplicações**. Minas Gerais, 1991.

NAÇÕES UNIDAS. **Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População**. Disponível em:

<<https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

ANEXOS

**ANEXO A – Ocorrências de inundações e alagamentos em Tubarão no período de 1974
– 2014**

Elaborado pela Defesa Civil e Prefeitura Municipal de Tubarão, “Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil”, 2014.

O Município de Tubarão foi atingido por grandes inundações, com as seguintes referências em termos de datas: em 07 de novembro de 1880, 25 de setembro de 1897, 07 de maio de 1928. Conforme registros históricos constantes em fontes bibliográficas. A partir de 1974 é possível identificar registros nos Decretos Municipais que se seguem:

a) Decreto n° 267 de 24/03/1974, declara estado de calamidade pública em todo o território do Município, em virtude da Enchente que atingiu drasticamente a Cidade de Tubarão. Com 199 óbitos;

b) Decreto n° 1.762/97 de 03/02/1997 determina situação de emergência – Inundação;

c) Decreto n° 2.004/00 de 04/02/2001 declara situação anormal (Enxurrada – Inundação Brusca);

d) Decreto n° 2.054 de 02/10/2001 declara situação anormal caracterizada como emergência por transbordamento;

e) Decreto n° 2.284/2004 de 14/09/2004 declara situação anormal caracterizada de emergência por Inundação;

f) Decreto n° 2.599 de 07/01/2009 declara situação anormal caracterizada por emergência por (Enxurrada) Inundação Brusca;

g) Decreto n° 2.689 de 12/05/2010 declara situação anormal caracterizada de emergência por (Enxurrada) Inundação Brusca.

O histórico de alagamentos no município remonta séculos, entretanto, sem registros oficiais. Abaixo descrevemos os registros atuais:

a) Decreto n° 1587/94 de 13/05/1994, declara situação anormal caracterizada como emergência por Alagamento.

b) Decreto n° 1691/95 de 28/12/1995, declara situação anormal caracterizada como emergência devido ao agravamento do Decreto n° 1689/1995 por Alagamento.

c) Decreto n° 1645/95 de 23/01/1995, declara situação anormal caracterizada como emergência por Alagamento.

d) Decreto nº1689/95 de 26/12/1995, declara situação anormal caracterizada como emergência por Alagamento.

e) Decreto nº2.255 de 07/05/2004, decreta situação anormal caracterizada como emergência por Alagamento.

f) Decreto 2.765 de 20/01/2011 decreta situação de emergência por Alagamentos.

As enxurradas, resumo histórico:

a) Decreto nº267 de 24/03/1974 declara estado de calamidade pública em todo o território do Município em virtude da enorme enchente que assolou a cidade de Tubarão havendo igualmente e registrar movimentos de massa (deslizamentos) e enxurradas. Para isso, é necessário haver 199 óbitos. Os deslizamentos ocorridos sem motivar situação de emergência a partir de 2008 totalizaram 24 ocorrências.

b) Decreto nº267 de 24/03/1974 declara estado de calamidade pública em todo o território do Município por deslizamentos.

c) Decreto nº 2.054 de 02/10/2001 declara situação anormal caracterizada como emergência por Deslizamento de encostas

d) Decreto nº2.255 de 07/05/2004 determina situação anormal caracterizada como emergência por Deslizamento.

ANEXO B – Gráficos de precipitações anuais no município de Tubarão



Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

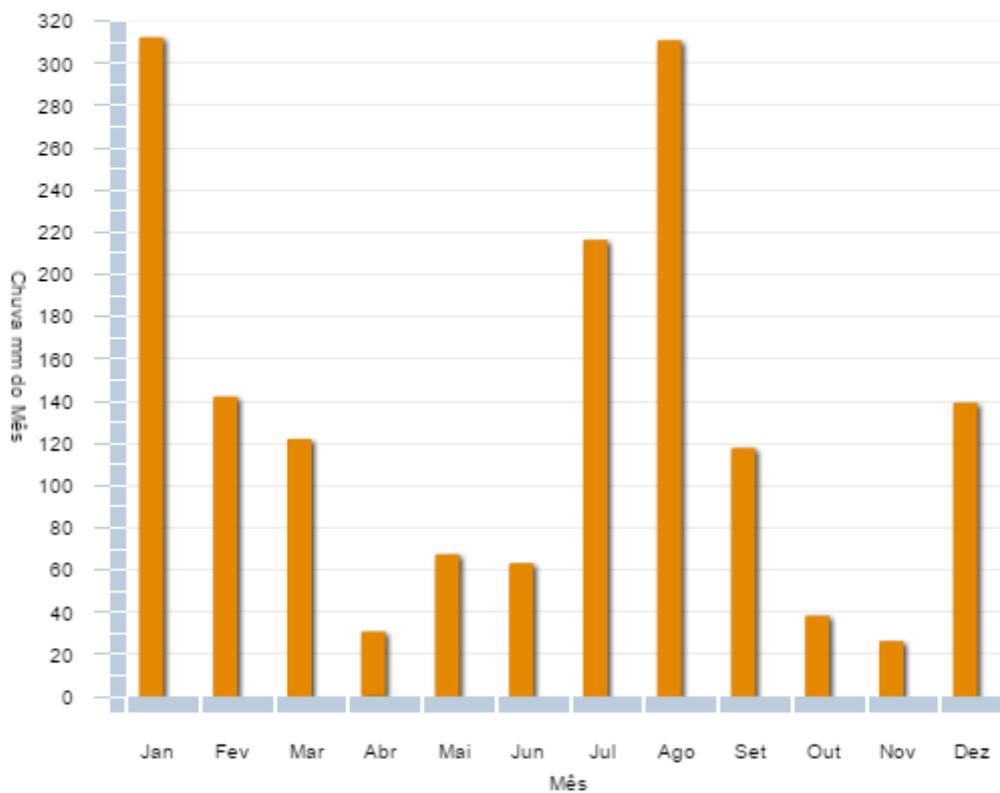
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1987





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

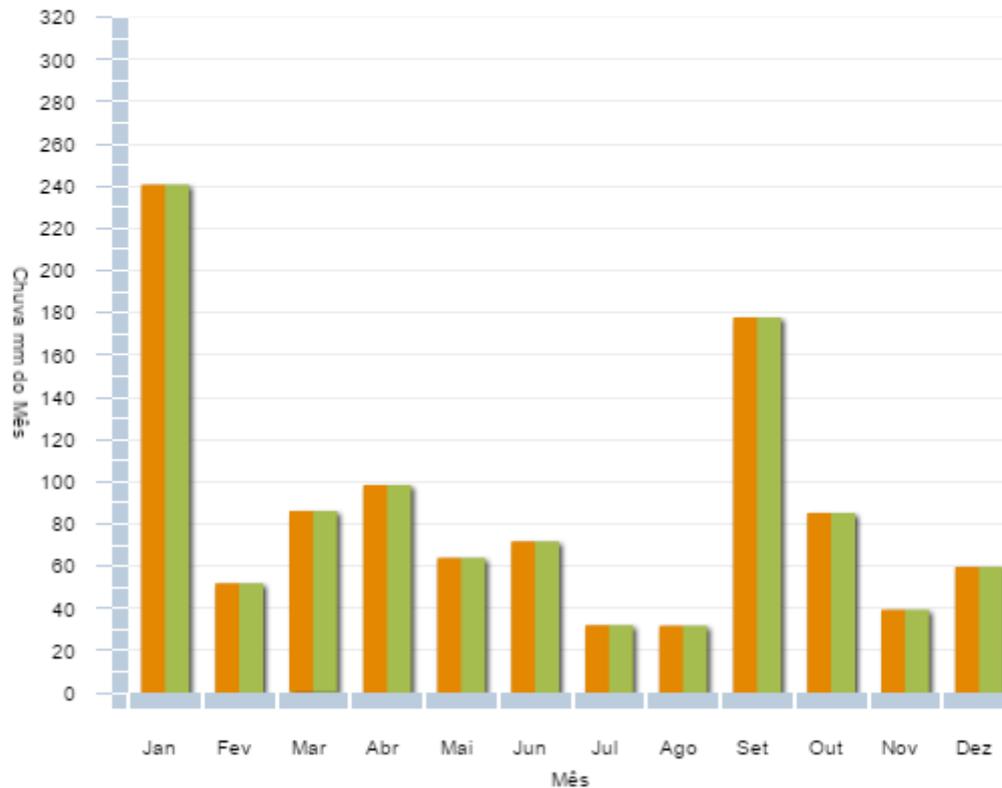
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1988





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

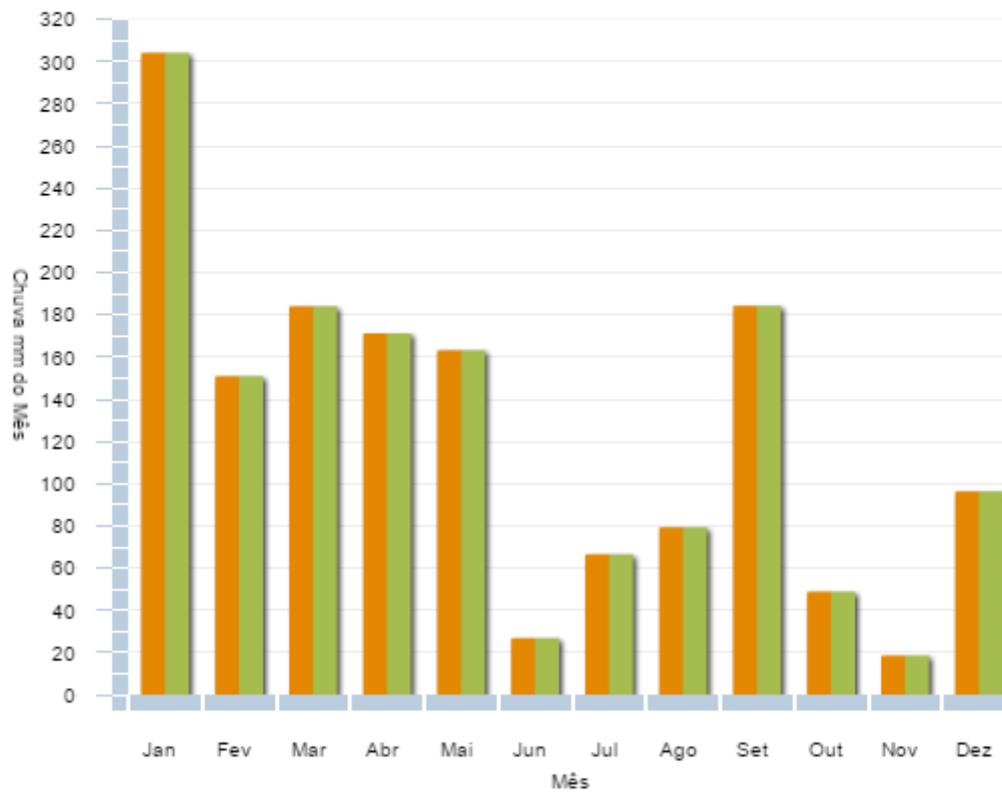
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1989





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

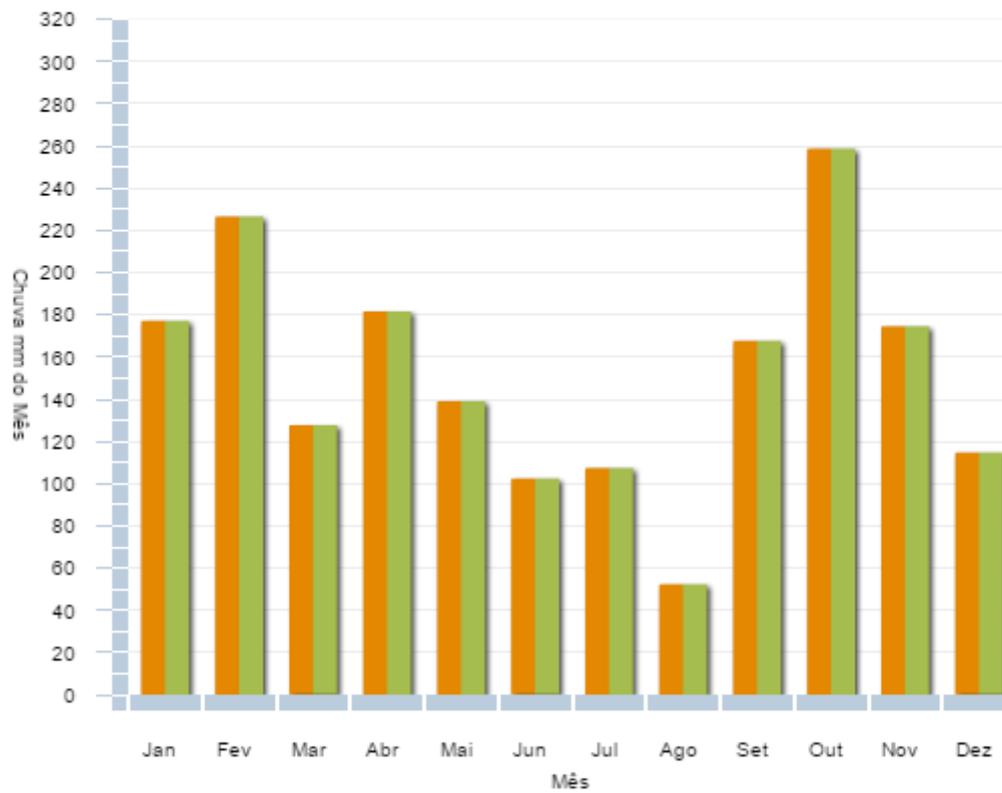
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1990





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

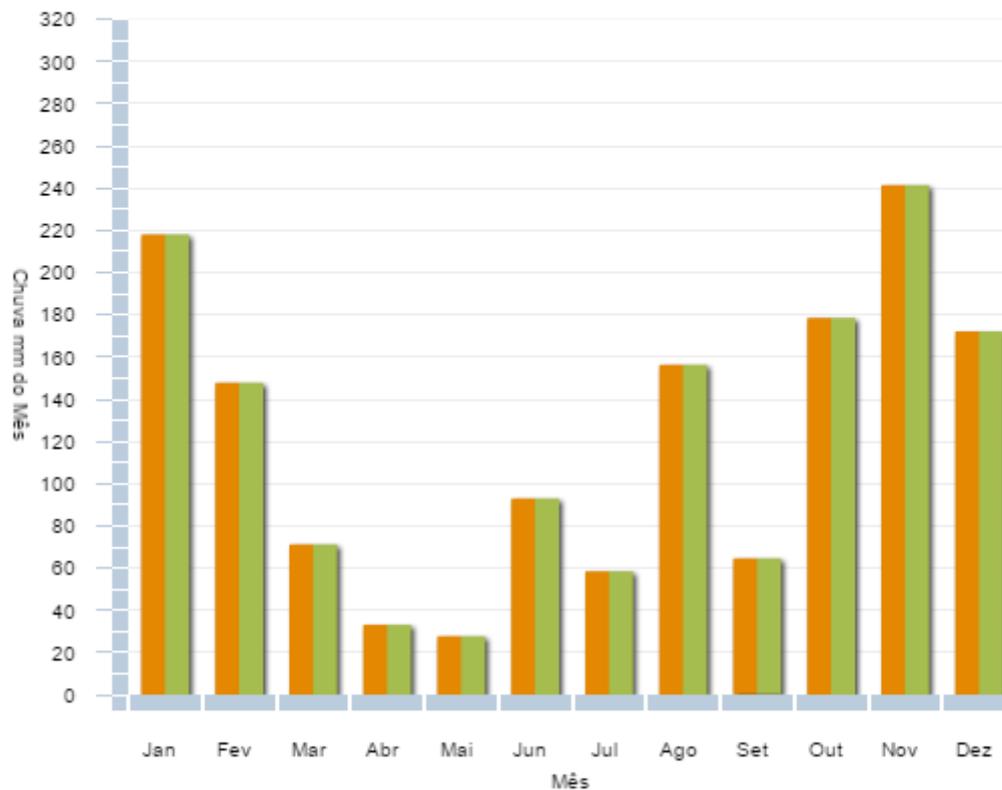
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1991





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

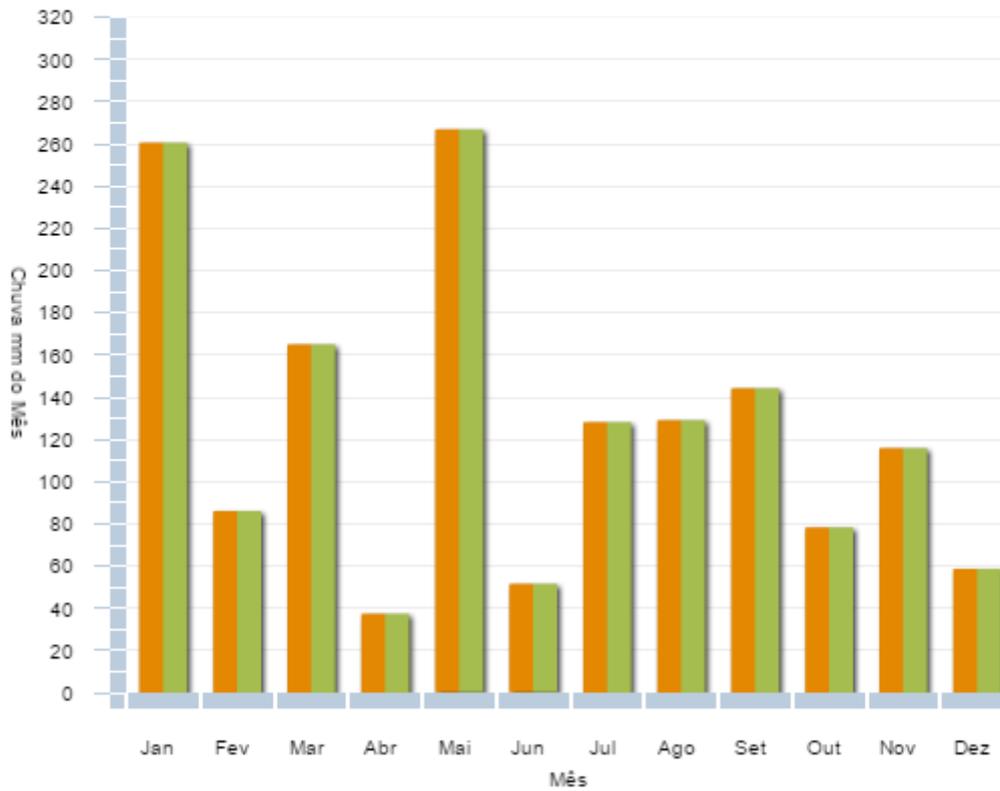
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1992





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

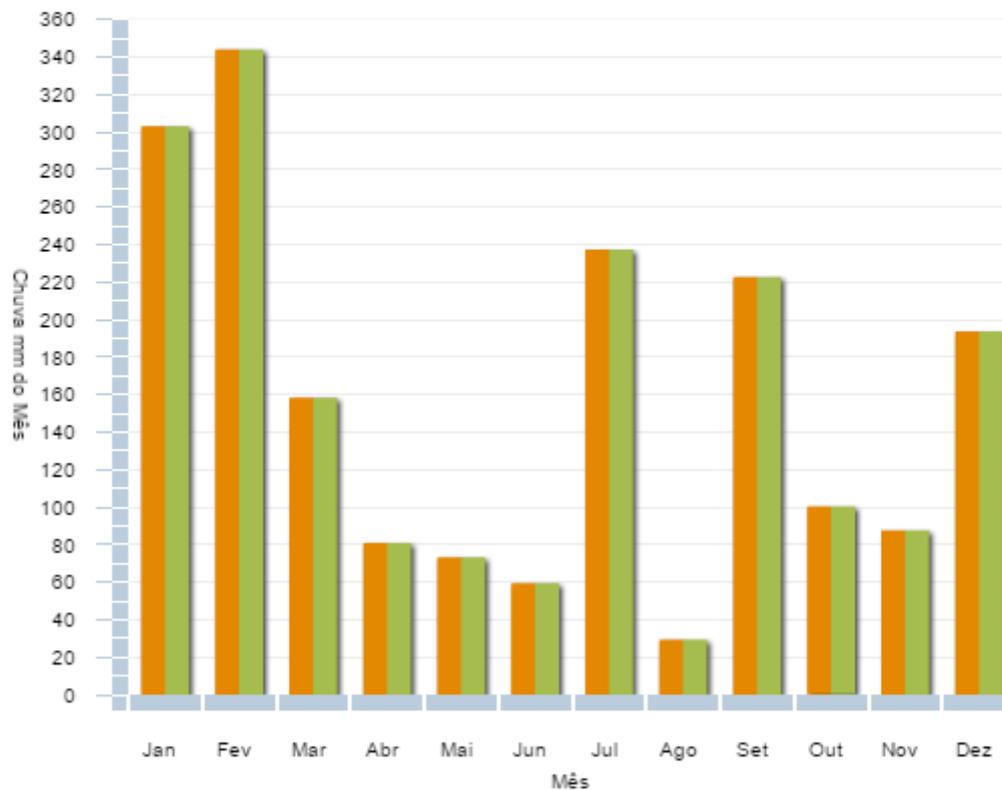
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1993





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

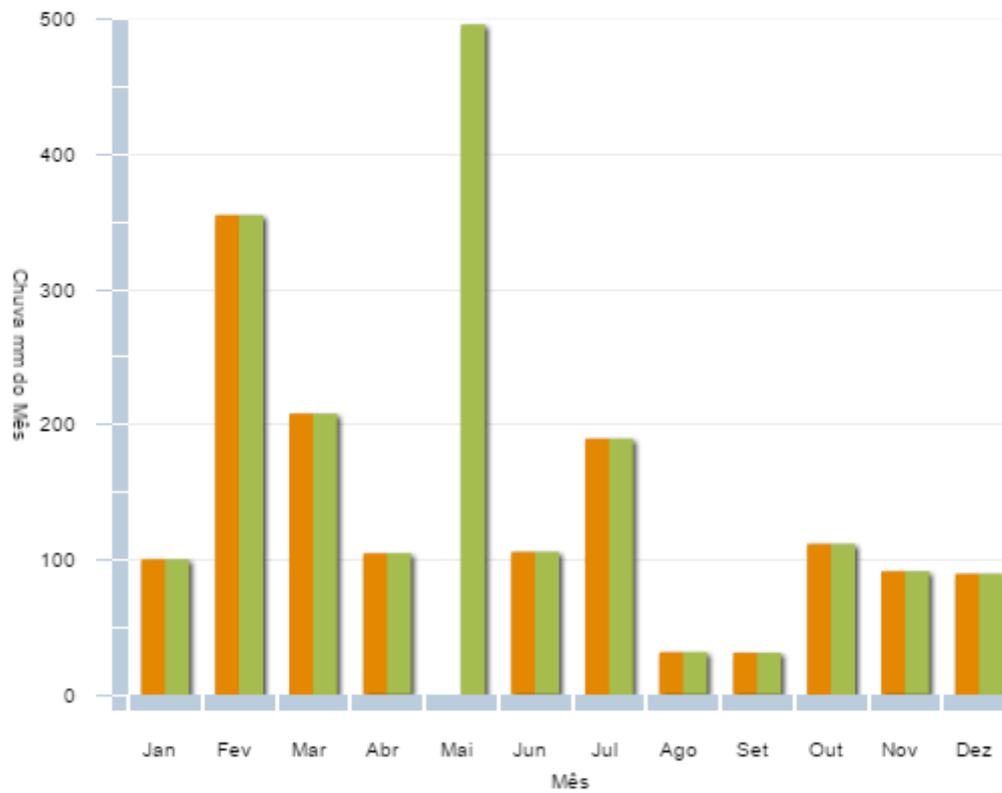
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1994





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

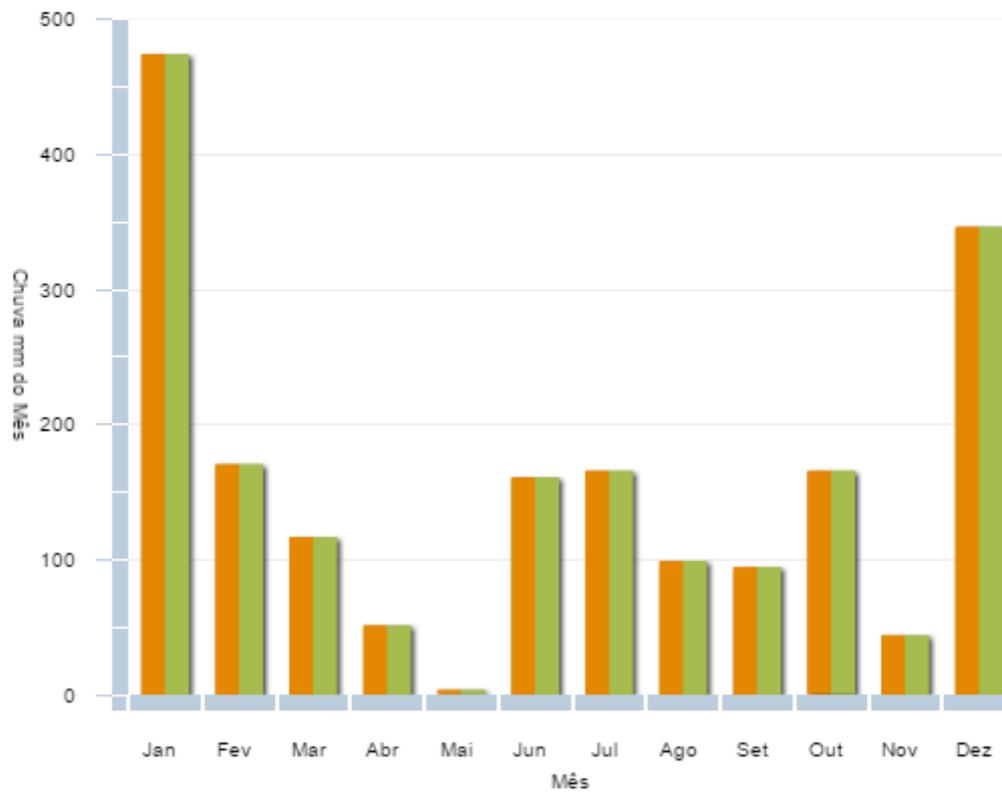
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1995





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

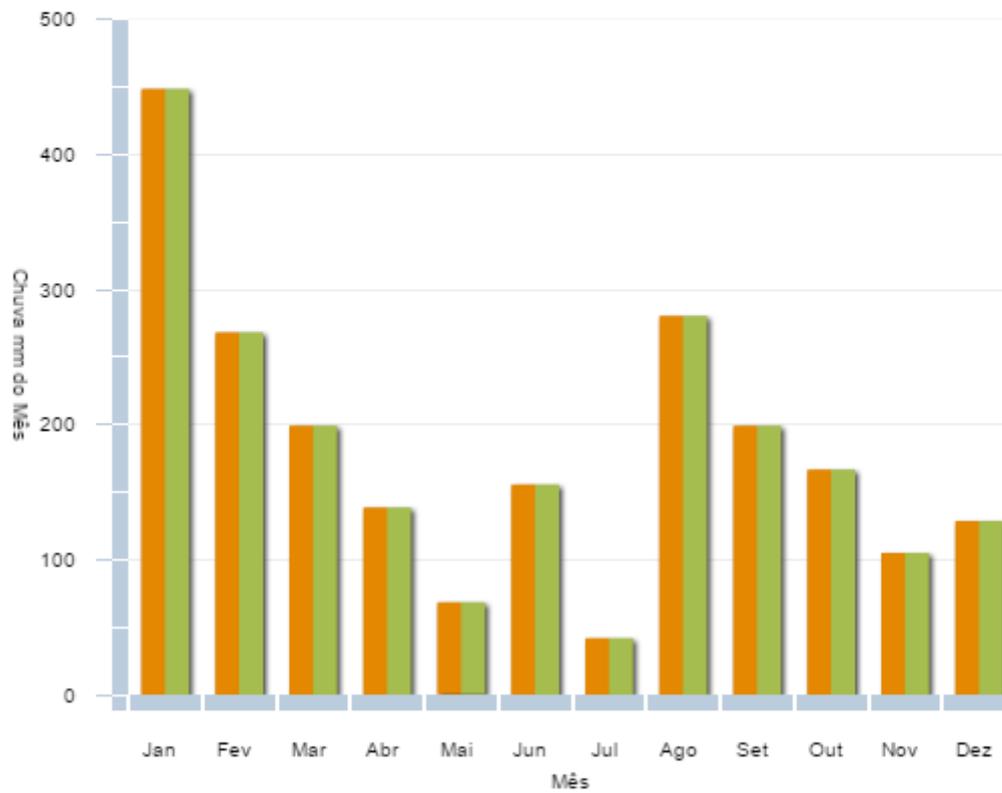
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1996





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

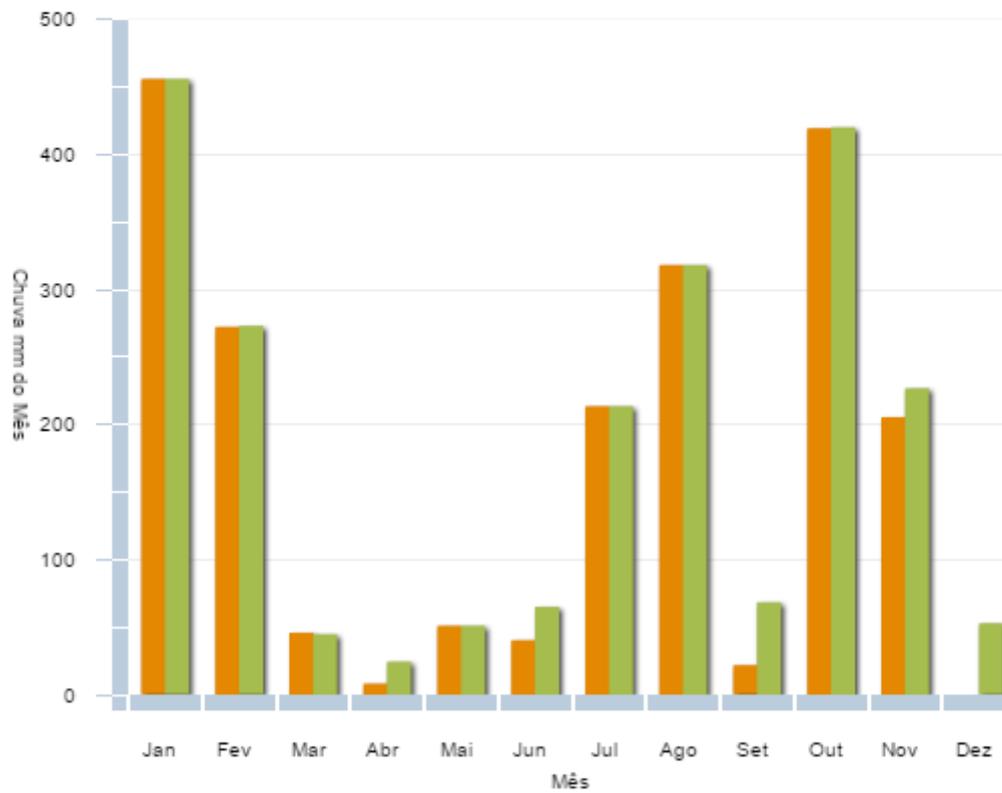
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1997





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

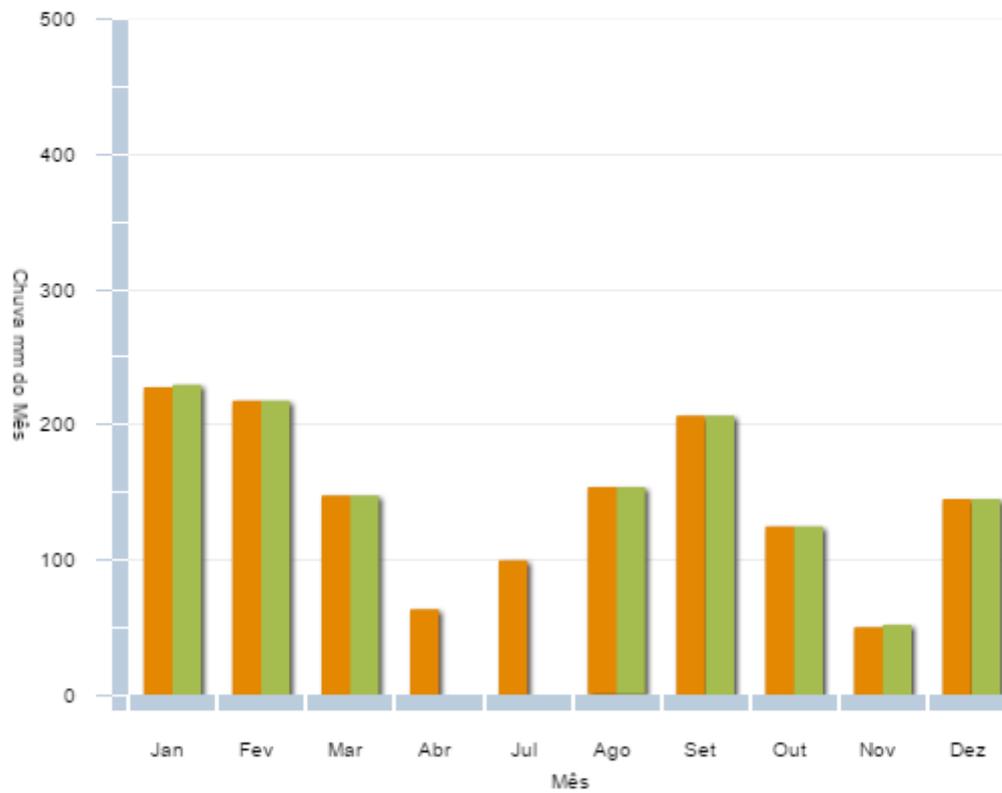
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1998





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

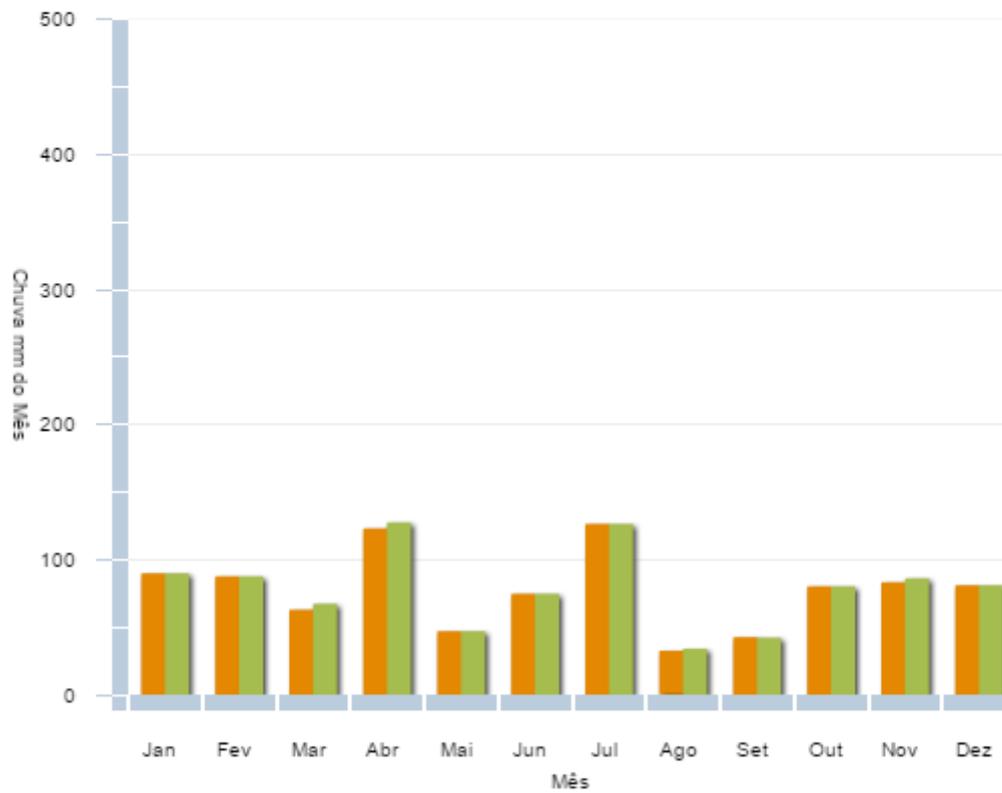
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 1999





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

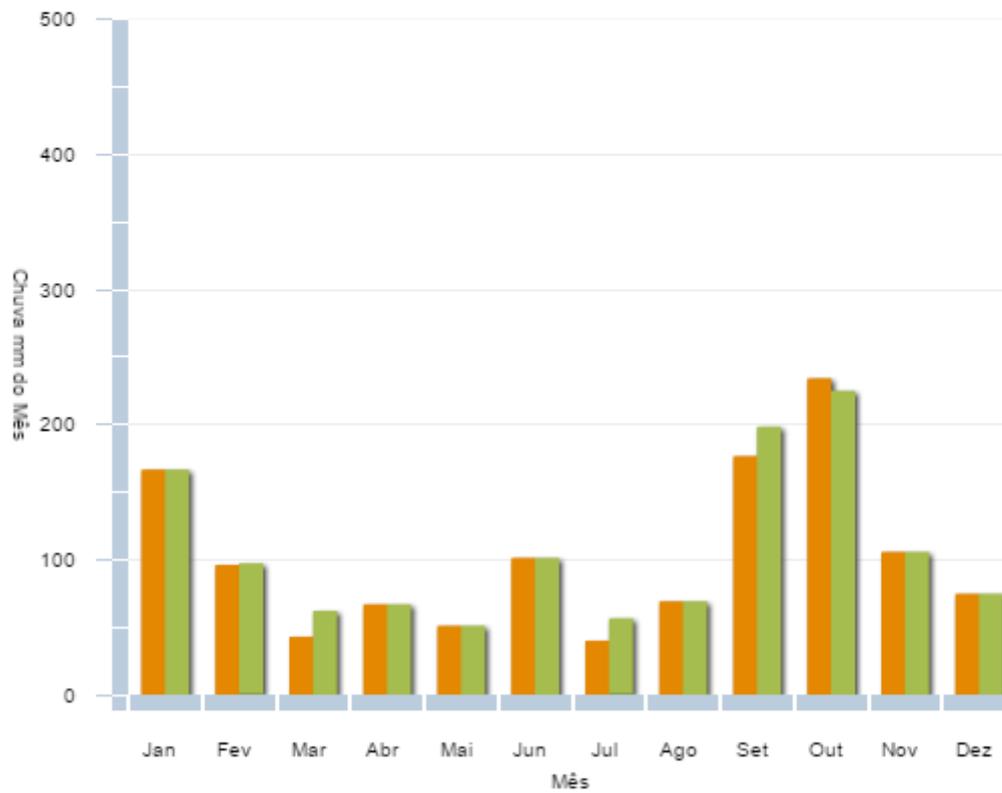
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2000





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

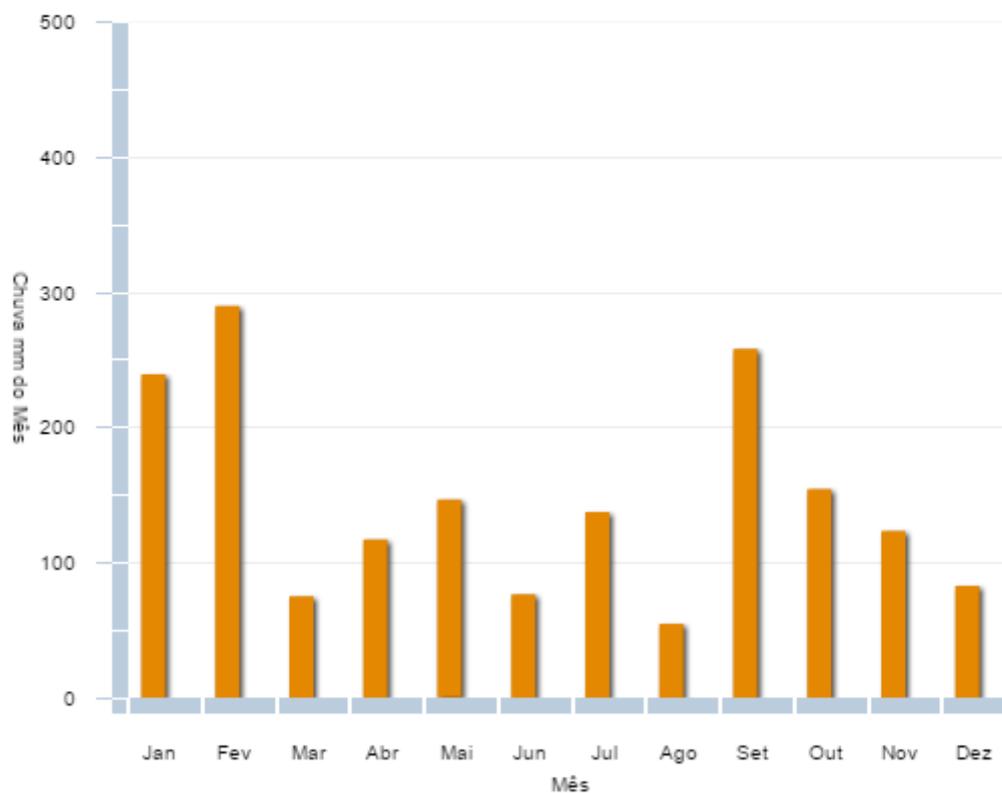
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2001





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

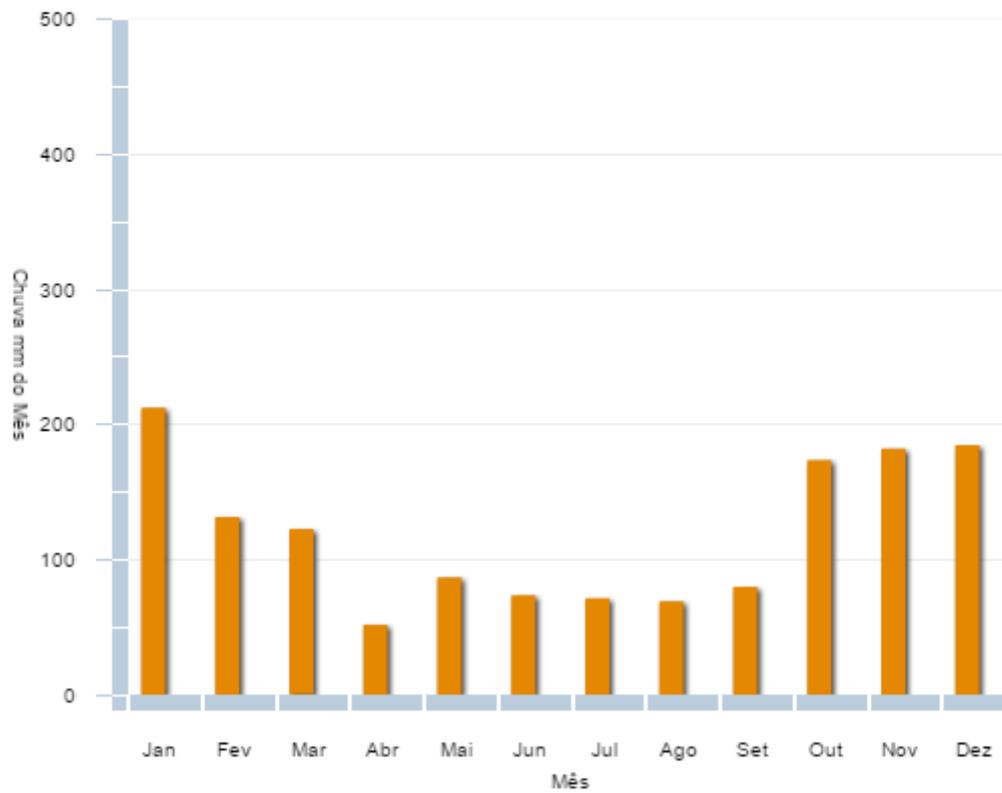
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2002





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

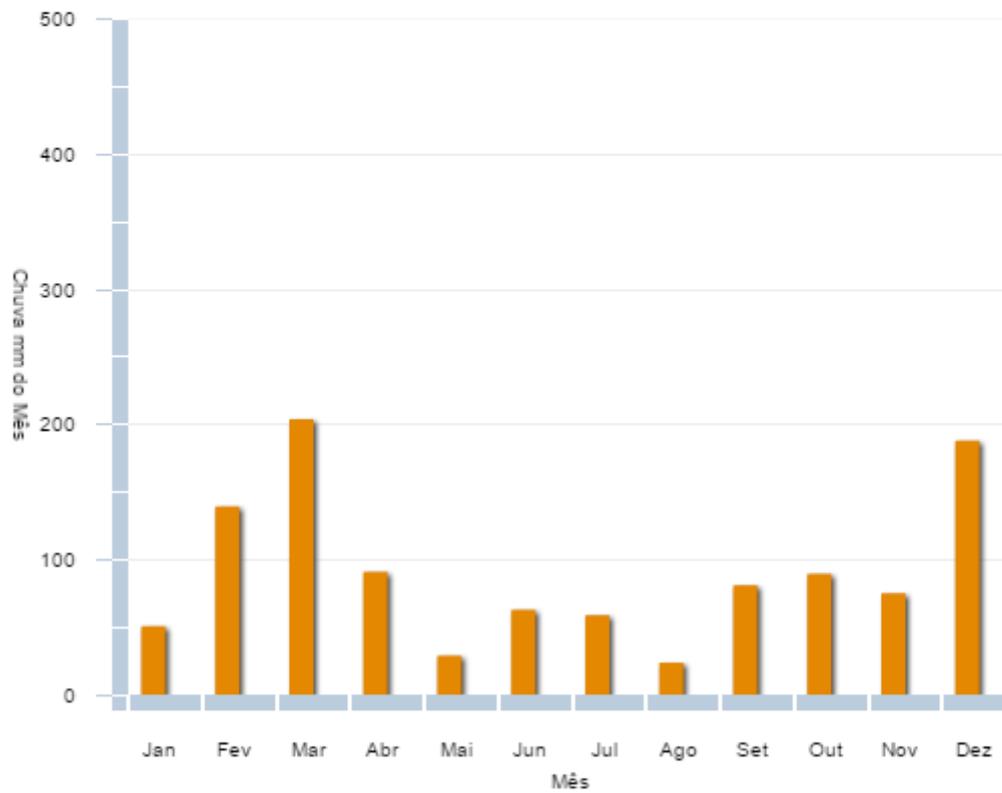
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2003





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

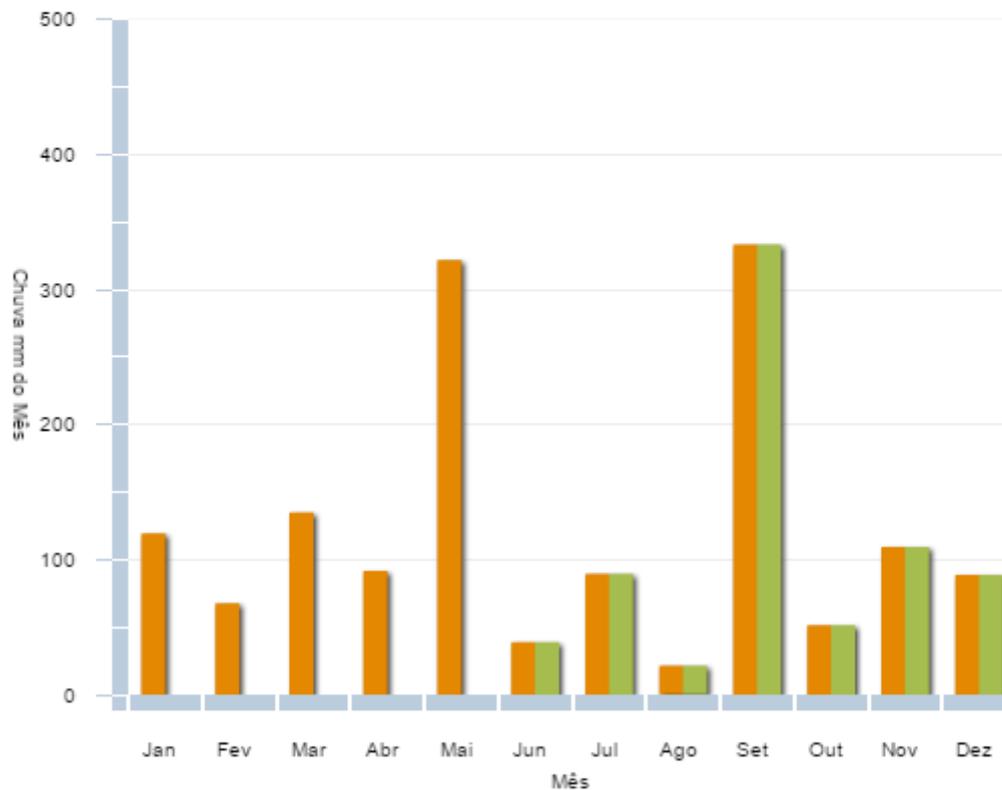
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2004





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

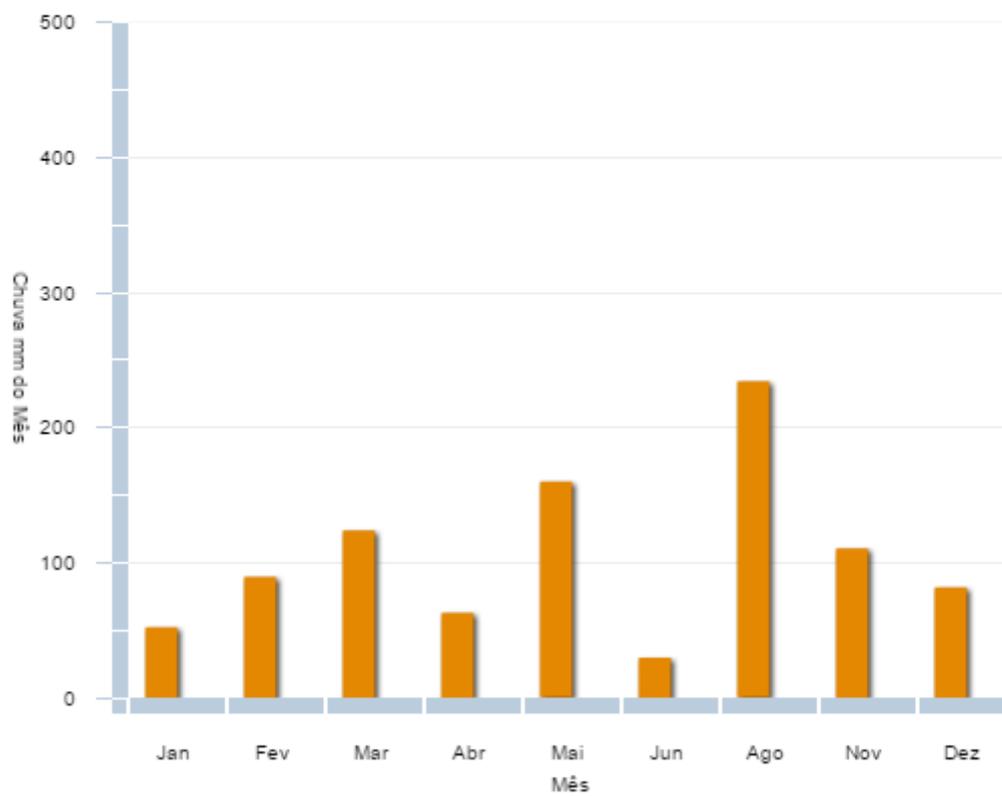
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2005





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

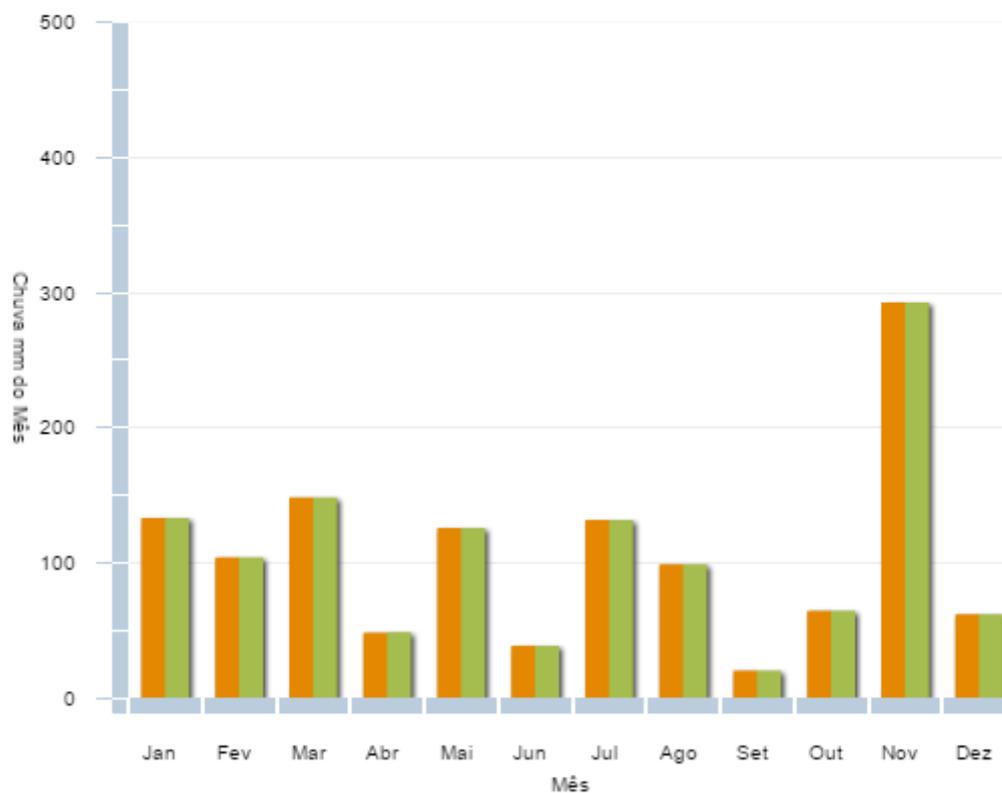
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2006





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

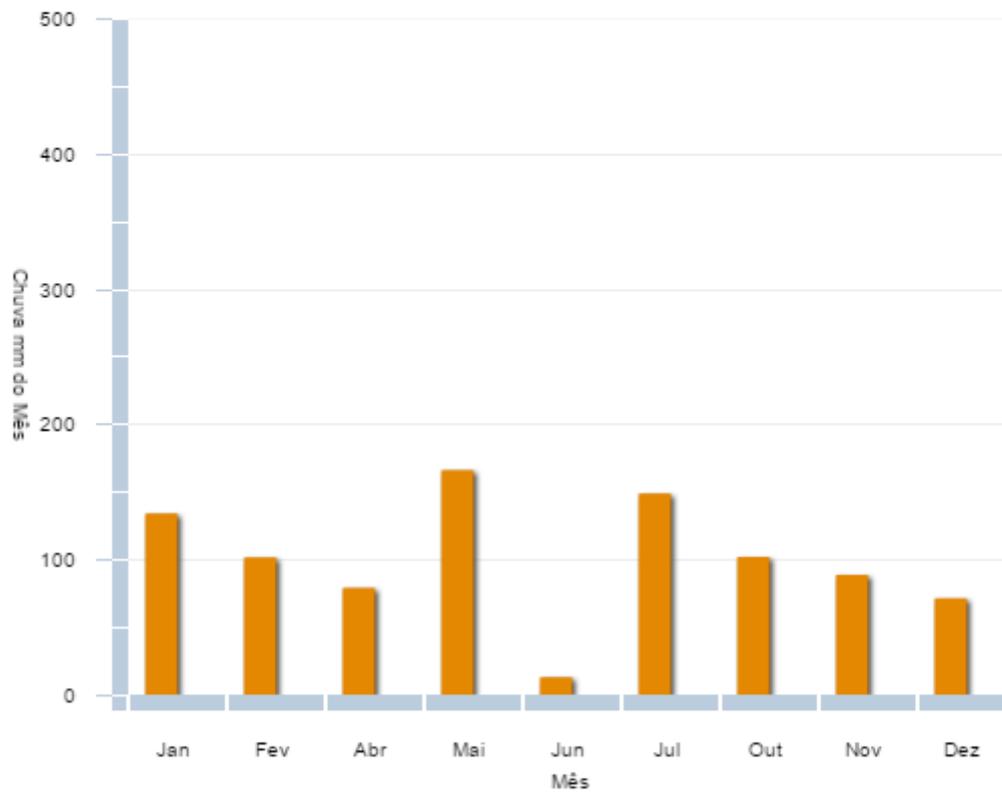
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2007





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

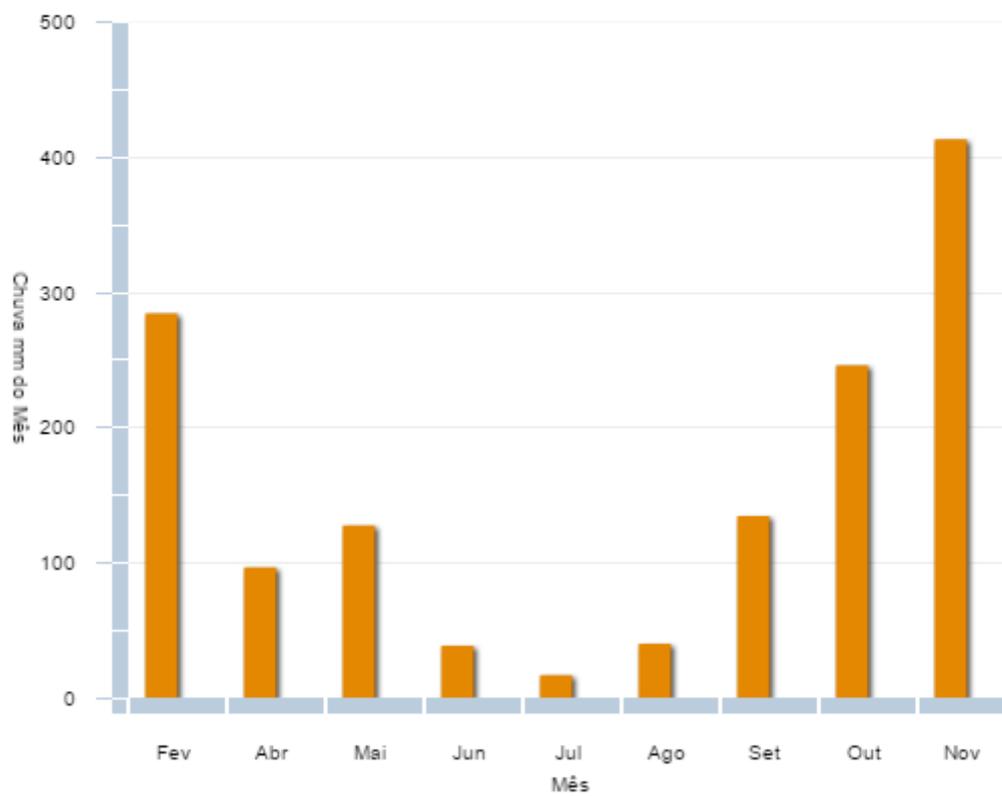
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2008





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

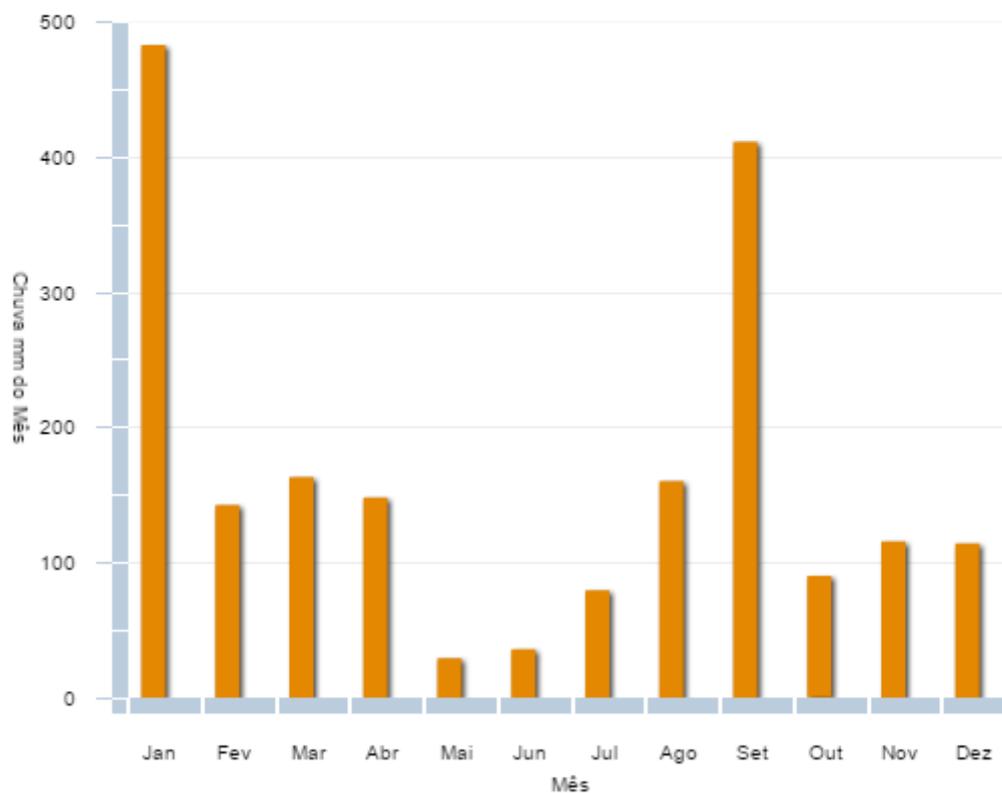
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2009





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

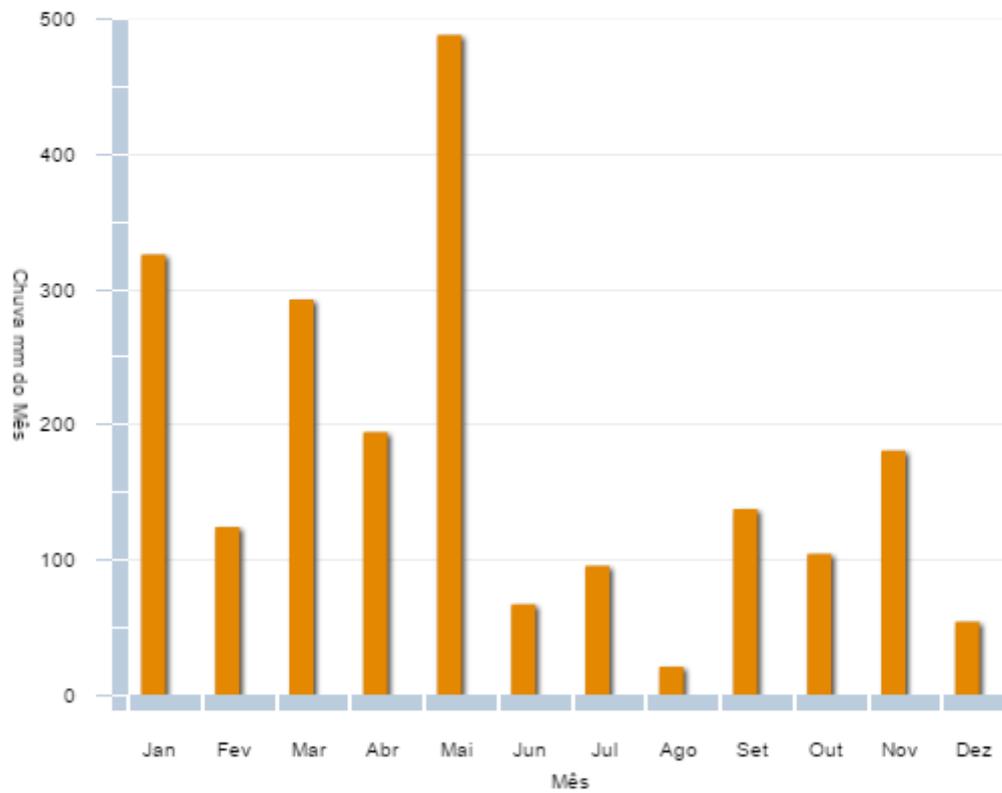
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2010





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

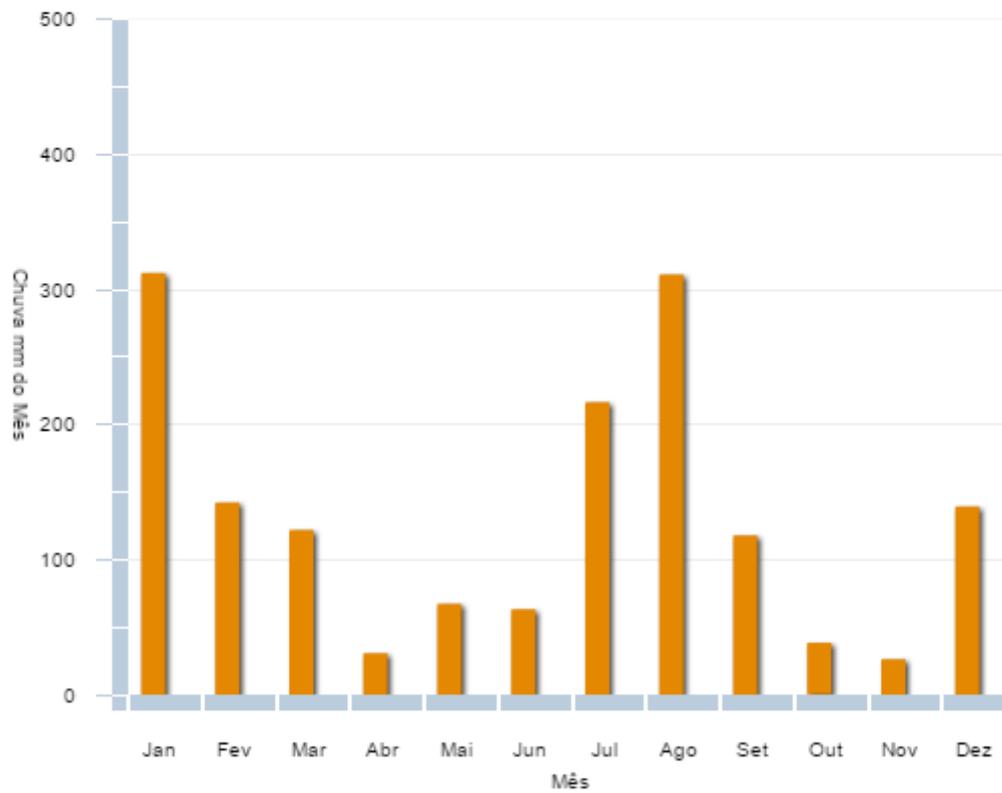
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2011





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

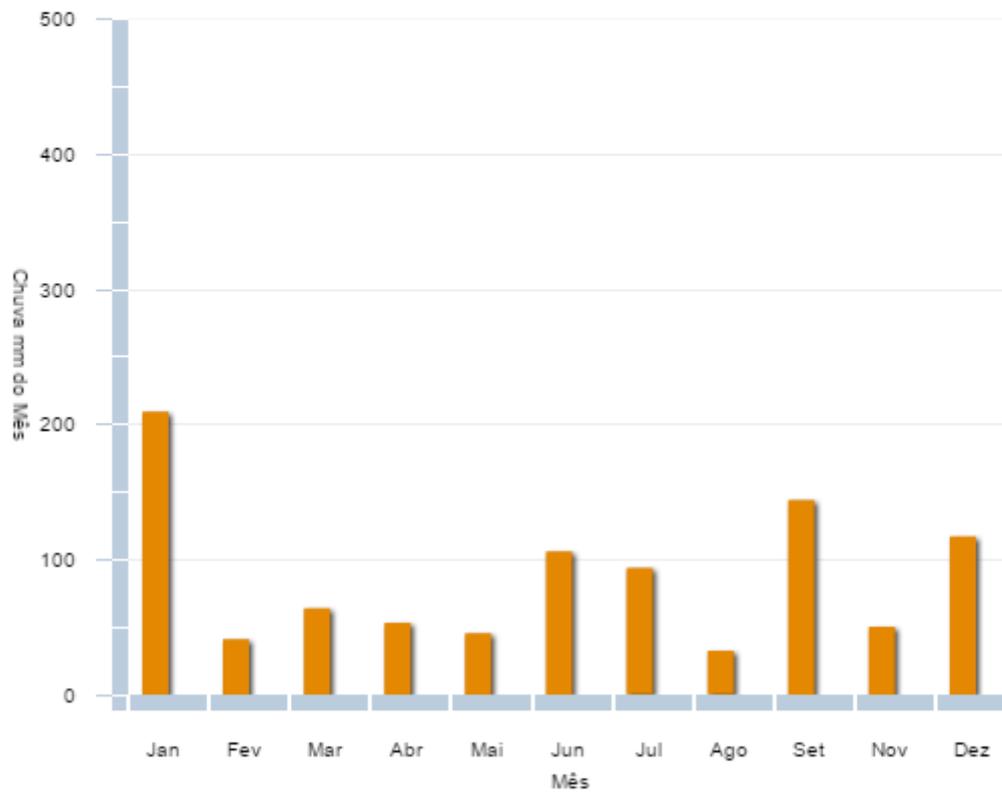
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2012





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

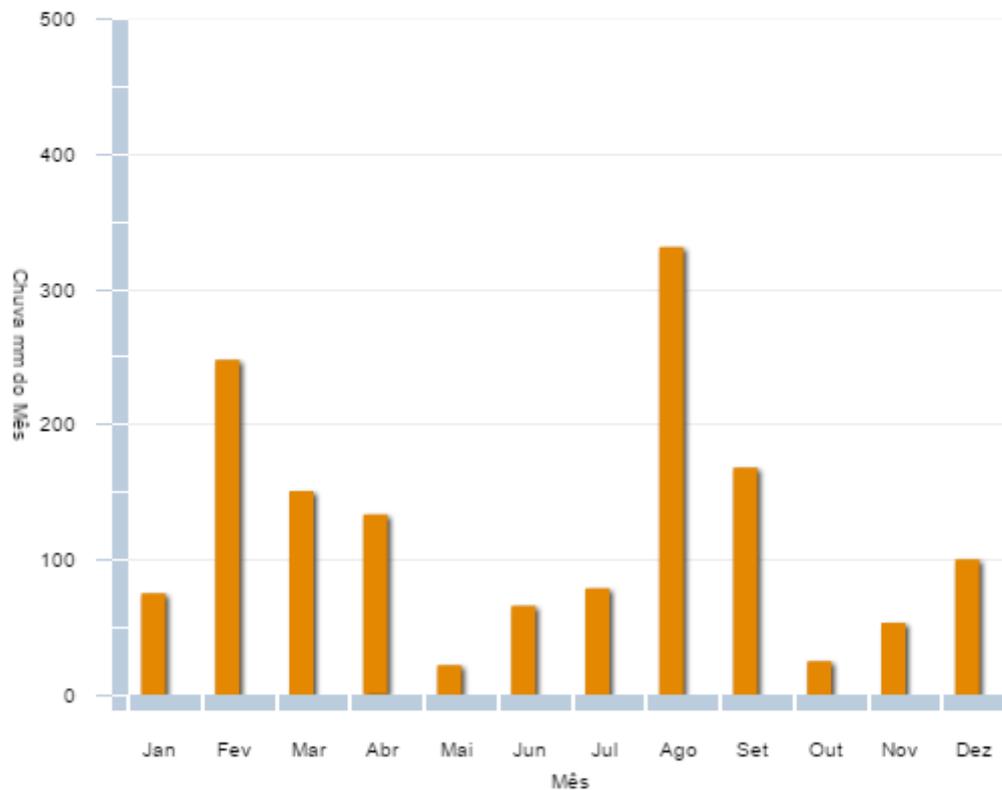
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2013





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

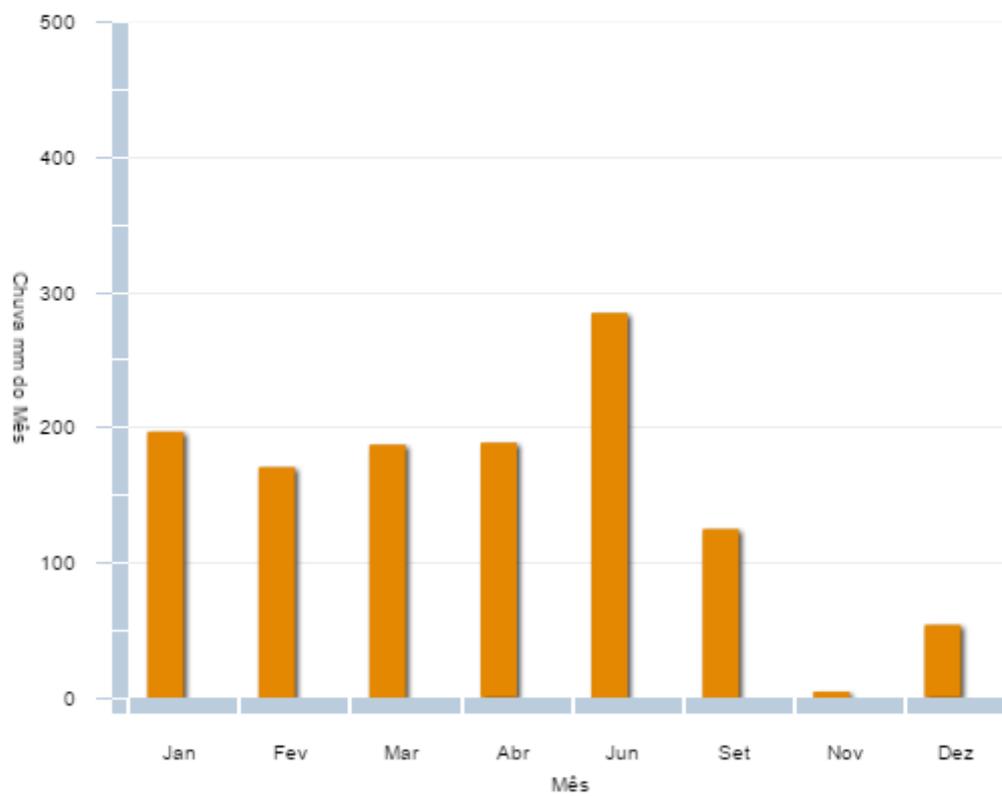
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2014





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

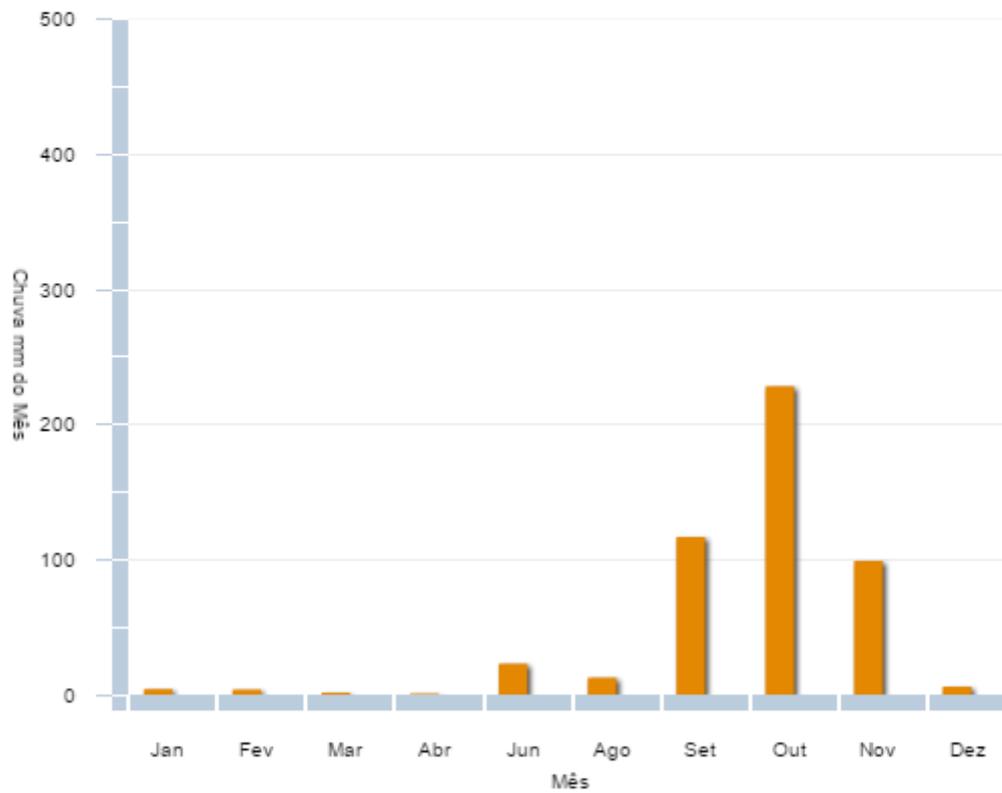
Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2015





Agência Nacional de Águas
Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos - SNIRH

Código Pluviométrico da Estação: 02849027

Sub-bacia: RIOS TUBARÃO, ARARANGUÁ E

Entidade Responsável: ANA

Área de Drenagem:

Entidade Operadora: EPAGRI-SC

Estado: SANTA CATARINA

Município: TUBARÃO

Bacia: ATLÂNTICO, TRECHO SUDESTE

Chuva mm do Mês - 2016

