



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
ONIR MOCELLIN**

**AFOGAMENTO NO ESTADO DE SANTA CATARINA:
DIAGNÓSTICO DAS MORTES OCORRIDAS ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2008**

Florianópolis

2009

ONIR MOCELLIN

**AFOGAMENTO NO ESTADO DE SANTA CATARINA:
DIAGNÓSTICO DAS MORTES OCORRIDAS ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2008**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Lato Sensu* em Administração Pública com ênfase na Gestão Estratégica de Serviços de Bombeiro Militar, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Administração Pública.

Orientador: Prof. Evandro Carlos Gevaerd, Msc.

Florianópolis

2009

ONIR MOCELLIN

**AFOGAMENTO NO ESTADO DE SANTA CATARINA:
DIAGNÓSTICO DAS MORTES OCORRIDAS ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2008**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Administração Pública com ênfase na Gestão Estratégica de Serviços de Bombeiro Militar e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização *lato sensu* em Administração Pública com ênfase na Gestão Estratégica de Serviços de Bombeiro Militar, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 23 de março de 2009.

Prof. e orientador Ten Cel BM Evandro Carlos Gevaerd, MsC
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Cel RR Luis Antônio Cardoso, MsC
Universidade do Sul de Santa Catarina

Cap BM Alexandre da Silva , Esp
Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Para Daniela, minha esposa, minha companheira em todos os momentos e às minhas filhas Priscila, Gabriela e Manuela, pela compreensão da minha ausência em muitos momentos importantes, pela retribuição do carinho e amor dispensados e por serem o alicerce de meu ser.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela criação e pela oportunidade de evolução.

Aos meus familiares, pelo incentivo nos momentos difíceis e compreensão dos momentos de ausência.

Ao meu orientador Ten Cel Gevaerd, pela dedicação e paciência em orientar os rumos do meu trabalho.

À Professora Dra. Maria Lucia Pacheco Ferreira Marques e ao Tenente Coronel BM Júnior José Pratts, respectivos coordenadores do Curso, por terem pela paciência e dedicação nesta importante caminhada.

Ao Ten Cel Mauro e aos demais Bombeiros Militares que realizaram a coleta de dados, pelo importante auxílio prestado.

Aos colegas do CAEE, pela amizade e companheirismo em todas as horas que passamos juntos.

Aos Professores do Curso, pela dedicação e disposição em todos os momentos.

Ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, entidade que me possibilitou realizar muitos sonhos e crescer na profissão.

Ao Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, pela concretização deste curso, possibilitando aos oficiais novos aprendizados.

Aos membros da Banca Examinadora, por aceitarem a tarefa de avaliar e colaborar com este trabalho.

“Não posso fazer tudo, mas posso fazer alguma coisa.
E, por não poder fazer tudo, não me recusarei a fazer o pouco que posso.
O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano.
Mas sem ela, o oceano será menor.”
(MADRE TERESA DE CALCUTÁ)

RESUMO

Esta monografia faz um estudo sobre o afogamento no Estado de Santa Catarina, suas causas e formas de prevenção. Para tanto, realizou um diagnóstico de 2.753 mortes por asfixia no meio líquido ocorridas entre os anos de 1998 e 2008, sendo 1.989 mortes em água doce, 738 em água salgada e 26 em local ignorado. Para a obtenção dos dados foram consultados os registros nos Institutos Médicos Legais de todo o Estado, levantando-se manualmente as informações, transportando os dados numa planilha de cálculo. Tal pesquisa possibilitou a verificação de qual faixa etária e qual sexo estão mais propensos ao afogamento, bem como as datas e os locais onde houve maior incidência de casos. Com isso foi possível levantar o perfil da vítima de afogamento, o período do ano e as regiões onde tais ocorrências são mais frequentes. Foi também realizado um estudo sobre a hidrografia catarinense, identificando os principais rios, lagoas e represas existentes no Estado, cujos locais são potenciais balneários de água doce. Por fim, foi relatada a experiência realizada no Rio São João, Município de Garuva, SC, durante a operação veraneio 2008/2009, onde foi incrementado o serviço de salvamento aquático. Na conclusão, corrobora a hipótese da pesquisa, indicando as possíveis causas desses acidentes. Finalmente, recomenda ao Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina quais medidas preventivas e mitigatórias deverão ser adotadas para que haja uma redução dos casos de morte por afogamento no Estado de Santa Catarina.

Palavras-chave: Afogamento. Prevenção. Segurança.

ABSTRACT

This monograph is a study on drowning in the state of Santa Catarina, its causes and ways of prevention. Thus, a diagnosis made in 2753 by suffocation deaths occurred in liquid, between the years 1998 and 2008, and 1989 deaths in fresh water, 738 in saltwater and 26 in local ignored. To obtain the data records were consulted in the Legal Medical Institute of the entire state, lifting up the information manually, carrying the data in a spreadsheet for calculation. This research enabled the verification of any age and sex which are more prone to drowning, as well as dates and places where there was a higher incidence of cases. It was then possible to raise the profile of the victim of drowning, time of year and the regions where such events are more frequent. It also conducted a study on the hydrography Catarina, identifying the main rivers, lakes and reservoirs in the State, whose locations are potential freshwater showers. Finally, the experience was reported held in Rio San Juan, Municipality of Garuva, SC, during the 2008/2009 summer operation, which was increased the water rescue service. In conclusion, the research supports the hypothesis, indicating the possible causes of such accidents. Finally, it recommends the Military Fire Department of Santa Catarina and mitigatórias which preventive measures should be adopted to achieve a reduction in deaths from drowning in the state of Santa Catarina.

Key-words: drowning. Prevention. Security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Gráfico da possibilidade de sobrevivência X tempo de submersão
- Figura 2 –Bacias Hidrográficas de Santa Catarina
- Figura 3 - Regiões hidrográficas de Santa Catarina
- Figura 4 - Mapa Hidrográfico de Santa Catarina
- Figura 5 - Fontes hídricas do Estado de Santa Catarina.
- Figura 6 – Número de mortes por afogamento ocorridas entre os anos de 1998 e 2008
- Figura 7 – Número de mortes por afogamento ocorridas entre os anos de 1998 e 2008 em praia com
- Figura 8 – Número de mortes por afogamento ocorridas entre as temporadas de 1995/1996 e
- Figura 9 – Mortes por afogamento de acordo com a estação do ano
- Figura 10 – Mortes por afogamento de acordo com a mês do ano
- Figura 11 – Afogamento por Batalhão, incluindo as mortes em água salgada e doce.
- Figura 12 – Mortes por afogamento em água doce por área de BBM
- Figura 13 – Mortes por afogamento no Estado, quanto ao tipo de água.
- Figura 14 – Mortes por afogamento em água salgada por área de BBM,
- Figura 15 – Mortes por afogamento, nos Municípios de maior incidência, incluindo água doce e salgada.
- Figura 16 – Mortes por afogamento em água doce, nos Município de maior incidência.
- Figura 17 – Número de afogamentos por sexo da vítima
- Figura 18 – Número de afogamentos por idade da vítima
- Figura 19 – Número de afogamentos por idade, destacando os de água doce dos de água salgada.
- Figura 20 –Rio São João, Garuva, SC em um domingo de verão.
- Figura 21 – Local de instalação do serviço de salvamento aquático no rio São João, Garuva, SC
- Figura 22 – Guarda-vidas realizando a prevenção no rio São João, Garuva, SC.
- Quadro 1 - Densidade de drenagem das principais bacias hidrográficas de SC... Pág
- Quadro 2 - Principais lagoas de Santa Catarina

LISTA DE SIGLAS

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

IML – Instituto Médico Legal

BBM – Batalhão de Bombeiro Militar

RCP – Reanimação Cárdio-Pulmonar

PCR – Parada Cárdio-Respiratória

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	IX
LISTA DE SIGLAS	X
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA	13
1.2 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO	15
1.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	16
1.3.1 Objetivo geral	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 RELEVÂNCIA DA PESQUISA	17
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
2.1 O AFOGAMENTO	19
2.1 .1 Fisiopatologia do Afogamento	19
2.1.2 Fases do Afogamento	22
2.1.3 Graus do Afogamento	24
2..1.4 Prevenção do Afogamento	27
2.2 HIDROGRAFIA CATARINENSE	28
2.2.1 Bacias Hidrográficas de Santa Catarina	29
2.2.1.1 Densidade e Drenagem	31
2.2.2 Principais Lagoas de Santa Catarina	33
2.2.3 Hidrelétricas de Santa Catarina	35
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS	37
3.1.1 Abrangência da Pesquisa	37
3.3 RESULTADO E DISCUSSÃO DOS DADOS DA PESQUISA	38
3.3.1 Afogamentos por ano	38
3.3.2 Afogamentos pela Estação do Ano	41
3.3.3 Afogamentos por Região do Estado	42
3.3.5 Afogamento quanto município de incidência	45
3.3.4 Afogamento por sexo	46
3.3.5 Afogamento por Idade	47

4 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUÇÃO DE AFOGAMENTOS EM ÁGUA DOCE	50
4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DIRETAS	51
4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS INDIRETAS	51
4.3 ESTUDO DE CASO DO RIO SÃO JOÃO, GARUVA, SC	52
5 CONCLUSÃO	54
5.1 CONCLUSÕES DA PESQUISA	54
5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS	55
5.3 RECOMENDAÇÕES	56
5.4 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	57
6 REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

A presente monografia faz um diagnóstico das mortes por afogamento no Estado de Santa Catarina entre os anos de 1998 e 2008, com o propósito de diagnosticar os locais de maior incidência e qual o perfil do acidentado, para posteriormente sugerir quais medidas preventivas e mitigatórias deverão ser adotadas para que haja uma redução dessa espécie de acidente tão frequente no Estado.

Todos os anos milhares de pessoas morrem ou são seriamente feridas em acidentes aquáticos. Nos Estados Unidos, o afogamento é a terceira causa de morte acidental e a segunda em pessoas entre 5 a 44 anos de idade. Em alguns Estados, como Califórnia, Flórida, e Havaí, o afogamento é a causa principal das mortes por acidente para pessoas menores de 15 anos de idade. Além disso, a morte por afogamento é só a ponta do *iceberg* dos danos aquáticos. Para cada criança que morre afogada, 14 são internadas em quartos de emergência e 3.6 necessitam de tratamento adicional nos hospitais, muitas delas tendo seqüelas permanentes (BREWSTER, 1995).

Acidentes fatais provocados por afogamento representam, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 700 mil mortes por ano no mundo (SZPILMAN, 2000). No Brasil, o afogamento é responsável por cerca de 7.500 mortes anuais (incluindo água doce e salgada) e em torno de 1 milhão e 300 mil pessoas são resgatadas do mar. Destas, aproximadamente 260 mil são hospitalizadas (ID., IBID.).

De acordo com o mesmo autor, o afogamento é, no Brasil, a terceira causa de morte por acidente, considerando todas as idades, e a segunda entre 5 e 14 anos de idade.

Em épocas mais remotas o afogamento possuía uma posição de destaque, devido ao fato de que outras causas de morte violenta, como os acidentes de trânsito, homicídios e suicídios tinham uma expressão menor do que nos dias de hoje (ARAÚJO, 2007).

Como o número de afogamentos era preocupante, em 1914, o Comodoro Wilbert E. Longfellow chegou no Rio de Janeiro, proveniente dos Estados Unidos, com o objetivo de auxiliar na redução dos casos de afogamentos. Sua missão, como representante da Cruz Vermelha Norte-Americana, além de treinar pessoas para atuarem no serviço de salvamento aquático nas praias do Rio de Janeiro, foi elaborada uma grande campanha de prevenção, feita com o título “Toda pessoa deve saber nadar e todo nadador deve saber salvar vidas” (FREIRE, 2001).

Observa-se, portanto, que a prevenção, já nos primórdios da atividade de salvamento aquático, era vista como a mais eficiente para se evitar as mortes por afogamento.

Conhecer o perfil do afogado é um pré-requisito necessário para qualquer programa de prevenção, por isso a importância do levantamento dos dados referentes às mortes por afogamento no Estado de Santa Catarina nos últimos onze anos.

No mundo, os afogamentos em água doce são mais freqüentes em crianças, principalmente em menores de 10 anos. Estima-se que existam mais de 4.500 casos de morte por ano só nos EUA (53% em piscinas), onde 50.000 novas piscinas são construídas por ano, somando-se a 2.2 milhões de piscinas residenciais e 2.3 milhões não residenciais. Nas áreas quentes do EUA, Austrália e África do Sul, 70 a 90% dos óbitos por afogamento ocorrem em piscinas de uso familiar. No Brasil, onde o número de piscinas domésticas é infinitamente menor, o afogamento em água doce ocorre mais em rios, lagos e represas perfazendo a metade dos casos fatais (SZPILMAN, 2006).

Em Santa Catarina, devido ao aumento populacional, aliado às construções de hidroelétricas, onde se formam imensos lagos, que são excelentes locais para atividades de lazer, a utilização de balneários de água doce, cresce a cada ano.

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), iniciou o serviço de Salvamento Aquático em 1962, quando o então Tenente Carlos Hugo Stockler de Souza, juntamente com um grupo de doze bombeiros militares foram realizar um curso de salvamento aquático em Santos, SP (FERNANDES, 2007) e passaram a atuar na praia de Balneário Camboriú. A partir dessa data, o CBMSC preocupou-se em guarnecer os balneários de água salgada, incrementando a cada ano o número de Guarda-vidas, conseguindo, de maneira satisfatória,

atender a demanda de ocorrência de acidentes aquáticos nesses locais. Porém, os balneários de água doce, com raras exceções, até o presente momento, não foram alvo de atenção pela Corporação.

Em face da crescente demanda de banhistas nos mais diversos balneários do Estado, incluindo os balneários de água doce, percebe-se o aumento do número de óbitos por afogamento. Devido a dificuldade da presença física do guarda-vidas em todos esses locais, outras medidas poderão ser adotadas, como sinalização dos locais perigosos, treinamento dos banhistas e equipamentos de prevenção, como bóias, cordas, fitas, etc colocados à disposição dos banhistas.

As mortes por afogamento, além de trazerem danos sociais e econômicos, trazem dificuldades para o Corpo de Bombeiros na recuperação do cadáver, devido às condições complexas que se desencadeiam após o evento. As operações de mergulho profissional ou mergulho de resgate, que tem o objetivo de localizar e recuperar o cadáver, podem levar horas ou dias, em condições insalubres devido a profundidade do mergulho, contaminação das águas, condições inseguras devido a nula visibilidade das águas, bem como a quantidade normalmente presente de detritos e enroscos que colocam em risco a vida do bombeiro mergulhador (ARAÚJO, 2007).

No Estado de Santa Catarina, a recuperação de cadáveres são dificultadas pela escassez de mergulhadores no CBMSC, pela temperatura fria da água e pela profundidade, onde alguns lagos artificiais, criados para geração de energia elétrica, ultrapassam a 100m.

Portanto, é de suma importância identificar os possíveis locais onde existem maior incidência de mortes por afogamento, bem como indentificar o perfil dessas vítimas, a fim de que se possa tomar as medidas preventivas e mitigatórias necessárias.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo monográfico foi organizado em cinco capítulos, da forma que segue:

No primeiro capítulo apresenta a parte introdutória do trabalho, delimitando o tema, sua importância, os objetivos da monografia e as informações relativas aos procedimentos metodológicos.

O segundo capítulo faz um estudo sobre o afogamento, e a hidrografia catarinense.

No terceiro são apresentados os resultados e a discussão da pesquisa realizada junto aos IMLs do Estado.

O quarto capítulo apresenta as medidas preventivas necessárias para serem adotadas em balneários de água doce.

O quinto e último capítulo da monografia, apresenta as conclusões do trabalho e as recomendações ao CBMSC para melhoria do serviço de salvamento aquático.

1.3 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

1.3.1 Objetivo geral

O principal objetivo deste trabalho é fazer um diagnóstico das mortes por afogamento ocorridas no Estado de Santa Catarina entre os anos de 1998 e 2008, a fim de possibilitar medidas preventivas e mitigatórias visando a redução do expressivo número de óbitos ocorridos nesse período.

1.3.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos desta monografia:

- a) Pesquisar as mortes por afogamento ocorridas nos últimos onze anos no Estado, comparando os acidentes de água salgada com os de água doce;
- b) Diagnosticar o perfil da vítima de afogamento no Estado de SC;

c) Realizar o levantamento de informações sobre os rios, lagoas e represas existentes no Estado de SC;

d) Propor medidas preventivas e mitigatórias a serem utilizadas pelo CBMSC, a fim de reduzir as mortes de afogamento.

1.4 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Justifica-se a escolha do tema, tendo em vista o elevado número de mortes por afogamento no Estado, principalmente em água doce, sendo que até a presente data poucas medidas foram tomadas por parte do CBMSC, com vistas a solução de tais problemas.

Em face da crescente demanda de banhistas nos mais diversos balneários do Estado, incluindo os balneários de água doce, percebe-se o aumento do número de óbitos por afogamento. Existe a dificuldade da presença física do guarda-vidas em todos esses locais, portanto, outras medidas necessitam ser adotadas, como sinalização dos locais perigosos e treinamento dos banhistas.

Conhecer o panorama dos afogamentos no Estado de Santa Catarina representa saber como aplicar corretamente as medidas preventivas e mitigatórias necessárias para amenizar tais ocorrências

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho monográfico é classificado como uma pesquisa acadêmica por sua atividade de caráter pedagógico, o qual busca despertar o desenvolvimento da atividade intelectual autônoma (SOUZA, FIALHO e OTONI, 2007).

Para desenvolver o presente trabalho foi utilizado o método hipotético dedutivo onde “o raciocínio parte do geral para chegar ao particular” (LAKATOS, 2007, p.257).

Quanto aos objetivos, este trabalho tem caráter exploratório, pois torna explícito o problema e a hipótese; envolve levantamento de dados estatísticos e a análise de exemplos, bem como assume a forma de pesquisa de campo.

Quanto ao procedimento técnico, possui caráter de pesquisa com base documental, pois centrou as pesquisas junto aos documentos arquivados dos IMLs do Estado.

Considerando as características do trabalho a presente pesquisa foi classificada como pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida às soluções de problemas específicos.

2 GENERALIDADES E CONCEITUAÇÕES BÁSICAS

2.1 O AFOGAMENTO

Afogamento pode ser conceituado como sendo a aspiração de líquido causada por submersão ou imersão. O termo aspiração refere-se à entrada de líquido nas vias aéreas (traquéia, brônquios e pulmões), sendo considerada uma condição anormal (SZPILMAN, 2003).

Em Medicina Legal, o afogamento é um tipo de asfixia mecânica, produzido pela penetração de um meio líquido ou semilíquido nas vias respiratórias, impedindo a passagem de ar até os pulmões (FRANÇA, 1998).

De acordo com o Manual de Salvamento Aquático de San Diego, EUA (1997), as principais atividades associadas ao afogamento são: falta de habilidade de natação; álcool ou drogas; pressão dos colegas; mergulho; pesca; passeio de barco; atividades de lazer.

2.1 .1 Fisiopatologia do Afogamento

O ser humano só pode permanecer consciente sob imersão completa na água por um curto período de tempo. Para a maioria das pessoas esse período não ultrapassa 90 segundos. Quando o tempo de imersão se prolonga anormalmente, a morte ocorre em poucos minutos, advindo a morte por afogamento.

Devido a impossibilidade de estudo em humanos, a fisiopatologia não está completamente esclarecida, porém estudos em animais permitem a compreensão de seus principais mecanismos.

De acordo com o Manual do Aluno, do Serviço Preventivo e Socorro Aquático da Cruz Vermelha Espanhola (2005), o afogamento pode ser definido como *“uma situação crítica que põe em grave perigo a vida de uma pessoa,*

achando-se esta na água, que lhe ocasionaria a morte em poucos minutos, se não receber assistência imediata e eficaz”

Para BREWSTER (1995), a inalação de água nos pulmões é conhecida como “aspiração da água”, enquanto que a ingestão de água para o estômago é a “ingestão da água”. Num afogamento normalmente ambas ocorrem, pois a água normalmente fica na boca da vítima, antes dela submergir, acaba sendo ingerida. Ao submergir, a vítima começa a perder a consciência e em algum momento, normalmente irá tentar respirar sob a água.

A laringe, sentindo uma entrada de água, tenta fechar-se, ocorrendo uma incontrolável contração muscular conhecida como um espasmo laríngeo. Embora um pouco de água possa ser aspirado para os pulmões inicialmente, o laringoespasma geralmente fecha as vias aéreas para evitar uma maior aspiração de água. Como a vítima perde a consciência, o laringoespasma, na maioria dos casos, relaxa, permitindo a água entrar nos pulmões.

Isto nem sempre é o caso, pois algumas vítimas são resgatadas após um período prolongado de submersão, com pouca ou nenhuma água em seus pulmões. Além de asfixia causada pelo laringoespasma, vômitos também podem ocorrer. Em qualquer caso, a morte encefálica, devido à falta de oxigênio geralmente começa logo após a parada respiratória.

BREWSTER (*op cit*), alerta que o afogamento não é um simples caso de asfixia subaquática. Na maioria dos casos, os pulmões estão traumatizados pela aspiração da água. Mesmo se a vítima for resgatada e reanimada, este traumatismo irá tornar mais difícil a transferência de oxigênio dos pulmões para o sangue e tecidos.

A forma mais frequente do afogamento é por inalação da água através das vias respiratórias, processo que origina a morte por asfixia. O indivíduo luta para se manter emerso até que, por exaustão, acaba por respirar água.

Outras causas frequentes são: crise epiléptica, desmaio, ou outra forma de perda da consciência, como um traumatismo, após a queda na água.

Segundo SZPILMAN (2006), no afogamento, a função respiratória fica prejudicada pela entrada de líquido nas vias aéreas, interferindo na troca de O₂ – CO₂ de duas formas principais:

1. Obstrução parcial (freqüente) ou completa (raramente) das vias aéreas superiores por uma coluna de líquido e/ou mais freqüentemente;

2. Pela inundação dos alvéolos com este líquido.

Estas duas situações provocam a diminuição ou abolição da passagem do O₂ para a circulação e do dióxido de carbono (CO₂) para o meio externo. Estes efeitos que o afogamento provoca no organismo serão maiores ou menores de acordo com a quantidade de líquido aspirado. A aspiração de água provoca dois efeitos principais que se relacionam entre si (efeitos pulmonares e descarga de adrenalina), e um outro de menor importância (efeitos no intravascular). A descarga adrenérgica (liberação de adrenalina no sangue) em vigência da baixa de oxigênio, do *stress* do afogamento e do exercício físico realizado na tentativa de se salvar, provocam o aumento da força e da freqüência dos batimentos cardíacos podendo até gerar arritmias cardíaca (batimentos cardíacos anormais) que podem levar à parada do coração. A água deglutida e aspirada, reduz a temperatura do corpo (hipotermia) e produz mínimas alterações sobre o sangue. A quantidade de oxigênio disponível nas células é o fator que determina o tempo de tolerância e portanto o sofrimento destes órgãos.

A água do mar (com 3% de sal) apresenta uma maior concentração de sal que o plasma sangüíneo resultando nestes casos em passagem através da membrana alveolar, do líquido do vaso para os pulmões, aumentando o "encharcamento" pulmonar e comprometendo ainda mais a troca de oxigênio. Este encharcamento pulmonar se reverterá quando o sangue equilibrar a concentração com o líquido no pulmão cheio de sal (NaCl) e, então, essa mistura passará a ser absorvida gradativamente para os vasos sangüíneos e é eliminada pela urina, o que ocorre em horas a dias dependendo do caso.

No caso de afogamento em água doce, que tem concentração menor que o plasma sangüíneo, a água passará rapidamente do pulmão para os vasos, aumentando o volume circulante nos vasos sangüíneos (hipervolemia).

SZPILMAN (op cit) afirma que há alguns anos, pensava-se que as alterações eletrolíticas (sódio e potássio) e hídricas eram primariamente importantes. Hoje, sabe-se que os afogamentos de água doce ou do mar não necessitam de qualquer tratamento diferenciado entre si.

A penetração de água no pulmão leva a uma inflamação pulmonar (pneumonite), podendo causar menos freqüentemente uma pneumonia (infecção pulmonar) como complicação. As células do organismo são diferenciadas para desempenhar suas diversas funções. Cada tipo de célula tem um tempo de

resistência à anóxia (falta de O₂): as células epidérmicas (pele) podem resistir até 24 horas na ausência de O₂; a fibra cardíaca resiste cerca de 5 minutos à 1 hora, mas as células do cérebro (neurônios) não sobrevivem a um espaço de tempo superior a 4 a 6 minutos começando a se degenerar e a morrer após este período.

Geralmente, o afogamento ocorre mediante uma série de circunstâncias:

a) O denominado afogamento primário é aquele que ocorre devido à limitação da capacidade física ou técnica da vítima. Ou seja, o principal fato gerador do afogamento é inerente à vítima, por deficiência de condicionamento físico, extenuação ou falta de habilidade ou destreza para natação.

O chamado afogamento secundário é aquele que ocorre mediante a presença de um ou mais fatores que atuam na vítima e a impedem de utilizar o máximo de sua capacidade física ou sua habilidade de natação.

2.1.2 Fases do Afogamento

Segundo BREWSTER (1995), na maioria dos casos, o afogamento ocorre em três fases distintas:

1ª Fase: Fase da angústia

Nesta fase, o indivíduo tenta manter-se sobre a água e alcançar a margem com certa tranquilidade. Tem consciência dos seus atos e caso alguém se aproxime para auxiliá-lo, não tentará agarrar o socorrista e colaborará no resgate.

Normalmente há um longo período de angústia crescente antes do início efetivo de uma natação de emergência. Estas situações podem envolver maus nadadores ou nadadores cansados em águas mais profundas, nadadores que caem em uma correnteza ou que são vítimas de câimbra ou trauma. Na fase da angústia, a vítima pode também estar apoiada em algum objeto flutuante, mas possui dificuldade de chegar até a margem com segurança. Eles podem solicitar socorro e podem mover-se em direção a algum local seguro.

Alguns nadadores angustiados nem sequer sabem que estão em apuros e pode nadar contra uma corrente sem perceber que não estão progredindo. Tal situação ocorre normalmente nas correntes de retorno, típicas em praias que

possuem bancos de areia e canais (praias intermediárias ou dissipativas). A fase da angústia pode levar alguns segundos ou pode durar alguns minutos ou mesmo horas, dependendo da habilidade de natação e resitência do nadador. Com o cansaço da vítima, não sendo ela resgatada ou não conseguir chegar a um local seguro, a angústia tende a progredir para pânico.

Embora seja grave o estado da angústia, o processo do afogamento nesta fase nem sempre ocorre. Por isso a importância da intervenção rápida, antes que os efeitos do afogamento comecem a aparecer.

2ª Fase: Fase do Pânico (ou Desespero)

A fase do pânico, num processo de afogamento, pode se desenvolver a partir da fase da angústia, quando a vítima perde suas forças, ou pode começar imediatamente após a imersão da vítima na água. Na fase do pânico, a vítima é incapaz de manter-se adequadamente flutuando, devido a fadiga, pela completa falta de habilidade de natação ou por algum problema físico. Como exemplo, uma pessoa que não sabe nadar e cai de uma bóia que o mantinha flutuando em águas profundas pode imediatamente entrar na fase pânico. Nesta fase a cabeça e o rosto ficam sob a água, com o queixo esticado para buscar o ar na superfície. A energia da vítima é utilizada para buscar o ar, portanto, normalmente não consegue pedir socorro. A fase do pânico raramente dura muito, porque as ações, na grande maioria, são ineficazes. Alguns estudos têm comprovado que normalmente dura entre 10 e 60 segundos, mas esta fase pode avançar quase que imediatamente a submersão, a menos que um resgate seja realizado. Portanto, nesta fase o resgatista deve reagir muito rapidamente.

Nesta fase, a vítima perde a noção de seus atos. Tentará agarrar-se em tudo o que estiver próximo. Seu estado é de agitação e violência e representa um perigo para qualquer pessoa que se aproximar para auxiliá-la. Neste caso, o socorrista deverá ter cuidados extremos, e se não estiver treinado e preparado para tal ação, deve entregar ou jogar algum objeto flutuante à mesma, até acalmá-la.

3ª Fase: Fase da Submersão

Também conhecida como a fase da impotência, surge após esgotadas as forças para manter-se sobre a água. Ao contrário da crença comum, na maioria dos afogamentos a vítima não se mantém submergindo e emergindo. Mesmo no

mar, onde a densidade da água é maior, uma pessoa sem dispositivo de flutuação perde sua capacidade de manter a flutuabilidade, submergindo rapidamente. Na água doce, que oferece muito menos dinâmica do que água salgada, a submersão pode ocorrer muito mais rapidamente. A submersão em si não é fatal se a vítima for recuperada a tempo, mas esta pode ser uma tarefa extremamente difícil, devido ao fato de que na maioria dos casos a água é turva, sem qualquer visibilidade. Quando ocorre a submersão, a chance de um sucesso de salvamento diminui drasticamente, sendo, portanto, crucial a intervenção na fase da angústia ou pânico. BREWSTER (1995), afirma existir um intervalo de dois minutos entre a submersão e o resgate para se obter sucesso na reanimação da vítima.

Após a submersão, a sobrevivência dependerá fundamentalmente no tempo do início da reanimação, pois a morte cerebral acontece em poucos minutos. Posteriormente, as chances de sucesso de recuperação declinam muito rapidamente, conforme pode ser observado no gráfico da figura 1. Em águas frias, reanimações bem sucedidas foram documentadas após submersões com duração de até uma hora ou mais, mas estes casos são extremamente raros.

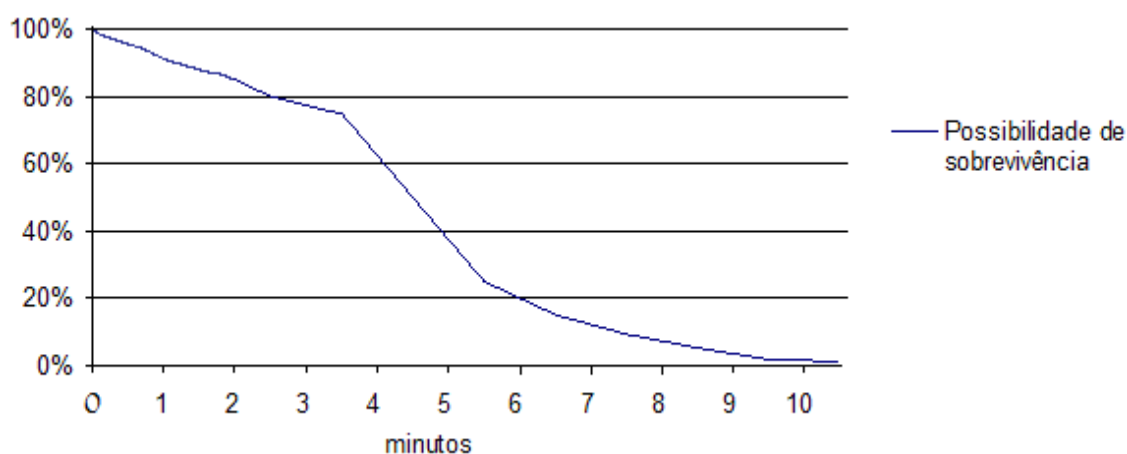


Figura 1- Gráfico da possibilidade de sobrevivência X tempo de submersão
Fonte: Manual de Serviços Preventivos da Cruz Vermelha Espanhola, 2005.

2.1.3 Graus do Afogamento

A Classificação de afogamento (SZPILMAN, 1998) foi baseada em estudo de casos de afogamento no Centro de Recuperação de Afogados (CRA) de

Copacabana e seu acompanhamento no Hospital Municipal Miguel Couto durante 20 anos, com um total de 2.304 casos estudados. Deste total, 1.831 casos continham os dados preenchidos corretamente para entrarem na avaliação final.

A classificação não tem caráter evolutivo, devendo ser estabelecida no local do afogamento ou no primeiro atendimento, relatando-se melhora ou agravamento do quadro.

O primeiro passo no entendimento do processo de afogamento é diferenciar entre Resgate e Afogamento.

- **Resgate:** A vítima resgatada da água não apresenta tosse ou espuma na boca e/ou nariz. A mesma poderá ser liberada no local do acidente sem necessitar de atendimento médico, após avaliação do socorrista.

- **Afogamento:** A pessoa resgatada da água que apresenta tosse, ou espuma na boca ou nariz.

SZPILMAN (2006) destaca que todos os casos de resgate podem apresentar hipotermia (temperatura do corpo $< 35^{\circ}\text{C}$), náuseas, vômitos, distensão abdominal, tremores, cefaléia (dor de cabeça), mal estar, cansaço, dores musculares, dor no tórax, diarreia e outros sintomas inespecíficos. Grande parte destes sintomas são decorrentes do esforço físico realizado dentro da água sob *stress* emocional do medo, durante a tentativa de se salvar do afogamento.

A classificação de afogamento leva em consideração o grau de insuficiência respiratória que indiretamente está relacionado à quantidade de líquido aspirado, determinando a gravidade do caso. A parada respiratória no afogamento ocorre antes da parada cardíaca. O quadro clínico do afogamento é altamente dinâmico, com piora ou, mais freqüentemente, com melhora clínica, seguindo-se um período de estabilização com uma fase de recuperação mais lenta. A classificação do grau de afogamento deve ser feita no local do acidente. Embora nem sempre possível, esta conduta demonstra a real gravidade e indica a terapêutica apropriada e o prognóstico mais preciso. A presença de patologia pregressa ou associada representa um fator de complicação na hora de classificar o grau de afogamento e deve ser bem avaliada. A hospitalização deve ser indicada em todos os graus de 2 a 6 (SZPILMAN, 2000).

Como a classificação é muito importante para profissionais que trabalham na cena do acidente ou leigos que necessitem ou queiram aprender

sobre primeiros socorros em afogamento, o Dr. SZPILMAN, (*Op. Cit.*) apresentou o algoritmo 2 em linguagem mais simples como suporte básico de vida.

a) Afogamento Grau 1

Possuem esta classificação as vítimas que aspiraram quantidade mínima de água, suficiente para produzir tosse, a ausculta pulmonar é normal, não apresenta espuma na boca ou nariz. Seu aspecto é bom e geralmente estão lúcidos, porém podem estar agitados ou sonolentos. Possuem a frequência respiratória (FR) e Cardíaca (FC) aumentadas pelo esforço e estresse do afogamento que se normalizam rapidamente após 10 a 20 min. Como tratamento, necessitam apenas de repouso, aquecimento e medidas que visem o seu conforto e tranquilidade.

b) Afogamento Grau 2

São as vítimas de afogamento que aspiraram pequena quantidade de água, suficiente para alterar a troca de O₂ - CO₂ pulmonar. O pulmão apresenta secreção de clara a ligeiramente avermelhada que se revela como pequena quantidade de espuma em boca e/ou nariz. Apresentam-se lúcidos, agitados ou desorientados. A FR está aumentada e com sinais de falta de ar (taquipnéia). A FC está aumentada pela redução do oxigênio no sangue. A FR e FC não se normalizam rapidamente após 10 a 20 min como no grau 1. Como tratamento, necessitam de atendimento médico com uso de cateter (pequeno tubo de plástico) de oxigênio nasal a 5 litros/min, aquecimento corporal, repouso, tranquilização, e encaminhar ao hospital sem urgência.

c) Afogamento Grau 3 e 4

Nestes graus, as vítimas aspiram quantidade importante de água (mais que 2 a 3 ml/Kg de peso) e apresentam grandes alterações na troca de oxigênio pulmonar, necessitando, por sua gravidade, de cuidados médicos imediatos. Os dois graus de afogamento se diferenciam pela pressão arterial que está normal ou aumentada no grau 3 e baixa no grau 4. A importância deste fato reside na possibilidade de complicações imediatas no grau 4, como exemplo a parada respiratória súbita. É, portanto, um grau bem mais grave que o 3, necessitando de assistência médica imediata. Ambos mostram grande dificuldade respiratória e intensa secreção pulmonar (edema agudo de pulmão) que se traduz na prática em abundante secreção oral e/ou nasal em forma de espuma. No grau 3 ocorre

muita espuma na boca e/ou nariz com pulso radial presente; já no grau 4, também existe muita espuma na boca e/ou nariz, porém, sem pulso radial presente, o que significa que a pressão arterial está anormal.

O tratamento, para os graus 3 e 4 são: o exame primário - ABC da vida - cuidado com a mobilização do pescoço se houver suspeita de trauma da coluna cervical; a limpeza da boca só deve ser realizada em caso de forte suspeita de corpo estranho; a administração de oxigênio através de máscara (10 a 15 litros por minuto); a colocação da vítima na posição lateral de segurança (virar o paciente de lado) sob o lado direito; aquecimento com cobertores e a remoção para o hospital com urgência para tratamento em Terapia Intensiva. Para o grau 4, deve-se ainda manter a vítima sob atenta observação, pois existe a possibilidade de parada respiratória.

d) Afogamento Grau 5

Neste grau, existe a apnéia (parada respiratória), com pulso arterial presente. A vítima fica inconsciente, com grande quantidade de secreção oral e/ou nasal. O tratamento adequado é a ventilação boca-a-boca, com 16 a 20 repetições por minuto, não devendo ser realizada compressão cardíaca. Na maioria dos casos a resposta é imediata, restabelecendo a respiração da vítima.

e) Afogamento Grau 6

É o caso mais grave do afogamento, sendo caracterizado pela Parada Cárdio-Respiratória (PCR), apnéia (Parada respiratória), e ausência de pulso arterial carotídeo. O tratamento adequado é iniciar imediatamente a Reanimação Cárdio-Pulmonar (RCP).

2..1.4 Prevenção do Afogamento

No mundo, cerca de 10 milhões de crianças entre zero e 14 anos de idade

são internadas anualmente vítimas do afogamento, e em média uma a cada 35 internações chegam ao óbito (SZPILMAN, 2000).

Para trabalhar na prevenção em acidentes aquáticos, faz-se necessário compreender como é estruturado tal ambiente, bem como reconhecer os perigos e riscos que o mesmo oferece aos banhistas (MOCELLIN, 2006).

O serviço de salvamento aquático que o Corpo de Bombeiros de Santa Catarina vem executando há 47 anos, durante muitos anos ocorreu de forma empírica. Por este motivo se faz necessário estudos nesta área, a fim de, antes da adoção de qualquer medida, identificar os fatores que influenciam o risco ao banho, tais como as facilidades de acesso, profundidade da água, correnteza dos rios, dimensões do local de banho, etc. Tais informações são indispensáveis para ordenar campanhas educativas eficientes, distribuir os materiais e equipamentos, bem como sinalizar os locais perigosos de forma adequada (MOCELLIN, 2001). Nos Balneários de água salgada vários estudos foram realizados, porém os balneários de água doce, têm sido objeto de pouca atenção.

MACHADO (2001) conceitua a prevenção em ambientes aquáticos como uma série de medidas tomadas, preventivamente, pelas autoridades competentes, através de proibições ou limitações de áreas impróprias para o banho. Completam tais medidas a atuação do pessoal e material especializado, sinalizações por meio de bandeirolas, apitos e demarcações da área de banho.

SEGERSTROM *et al* (2002) afirma que o melhor tratamento contra o afogamento é a prevenção, ou seja, reconhecer a vítima potencial e não deixar acontecer o evento. Portanto, ao se adotarem medidas preventivas em determinada região é fundamental conhecer os riscos e perigos, bem como o público usuário, a fim de saber quais medidas preventivas se pretende adotar.

Portanto, nas ações preventivas contra o afogamento algumas medidas simples, porém com resultados muito eficazes poderão ser adotadas, as quais serão tratadas em capítulo à parte na presente monografia.

2.2 HIDROGRAFIA CATARINENSE

O Estado de Santa Catarina é coberto por um grande número de rios, lagos e represas, estas em número crescente devido às várias hidrelétricas que se instalaram e que estão em vias de instalação no Estado.

Para conhecer os pormenores da hidrografia catarinense, foram obtidas informações através do Atlas de Santa Catarina (1986) e através dos sites oficiais das Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC) e da Eletrosul.

2.2.1 Bacias Hidrográficas de Santa Catarina

A rede hidrográfica do Estado de Santa Catarina é representada por dois sistemas independentes de drenagem – o sistema integrado da vertente do interior, comandado pela bacia Paraná-Uruguai e o sistema de vertente atlântica, formado por um conjunto de bacias isoladas (figura 2). A Serra Geral é o grande divisor das águas que drenam para o rio Uruguai e as que se dirigem para o leste, desaguando diretamente no oceano Atlântico. Mais ao norte, a serra do Mar serve como divisor entre a bacia do Iguaçu e as bacias da vertente atlântica que drenam para o litoral norte.

O sistema de drenagem da vertente do interior ocupa um área aproximada de 60.185km² do território catarinense, equivalente a 63,03%, destacando-se a bacia do Uruguai com 49.573 km², cujo curso do rio apresenta uma extensão de 2.300km da cabeceira principal à foz do rio Peperi-Guaçu. Esta bacia apresenta afluentes importantes como: Peperi-Guaçu, das Antas, Chapecó (com o seu afluente Chapecozinho, formando o maior afluente do rio Uruguai), Irani, Jacutinga, do Peixe, Canoas e Pelotas. Outra bacia que faz parte do mesmo sistema é o rio Iguaçu, com uma área aproximada de 10.612km²; seus principais afluentes são: Jandada e Negro (limite com o Estado do Paraná), Timbó e Paciência.

O sistema de drenagem da vertente do Atlântico compreende uma área de aproximadamente 35.298km², ou seja, 37% da área total do Estado, onde se destaca a bacia do rio Itajaí com 15.500km² de área aproximada; esta bacia conta com três grandes tributários (Itajaí do Norte ou Hercílio, Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul) e possui ainda um grande afluente, o Itajaí-Mirim; e, além disso, é a maior bacia inteiramente catarinense.

Seguem-se outras bacias como: rio Tubarão com 5.100km²; rio Araranguá com 3.020km²; rio Itapocu com 2.930km²; rio Tijucas com 2.420km²; rio Manpituba com 1.224km²; rio Urussanga com 580km²; rio Cubatão (do norte) com 472km²; rio Cubatão (do Sul) com 900 km², e rio d'Una com 540km².

2.2.1.1 Densidade e Drenagem

As bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina (Figura 3) contam com densidade de drenagem (relação do somatório dos comprimentos dos cursos d'água de uma bacia pela sua área total) relativamente alta. Entretanto, a escassez de dados precisos impedem que se chegue a resultados próximos da realidade.

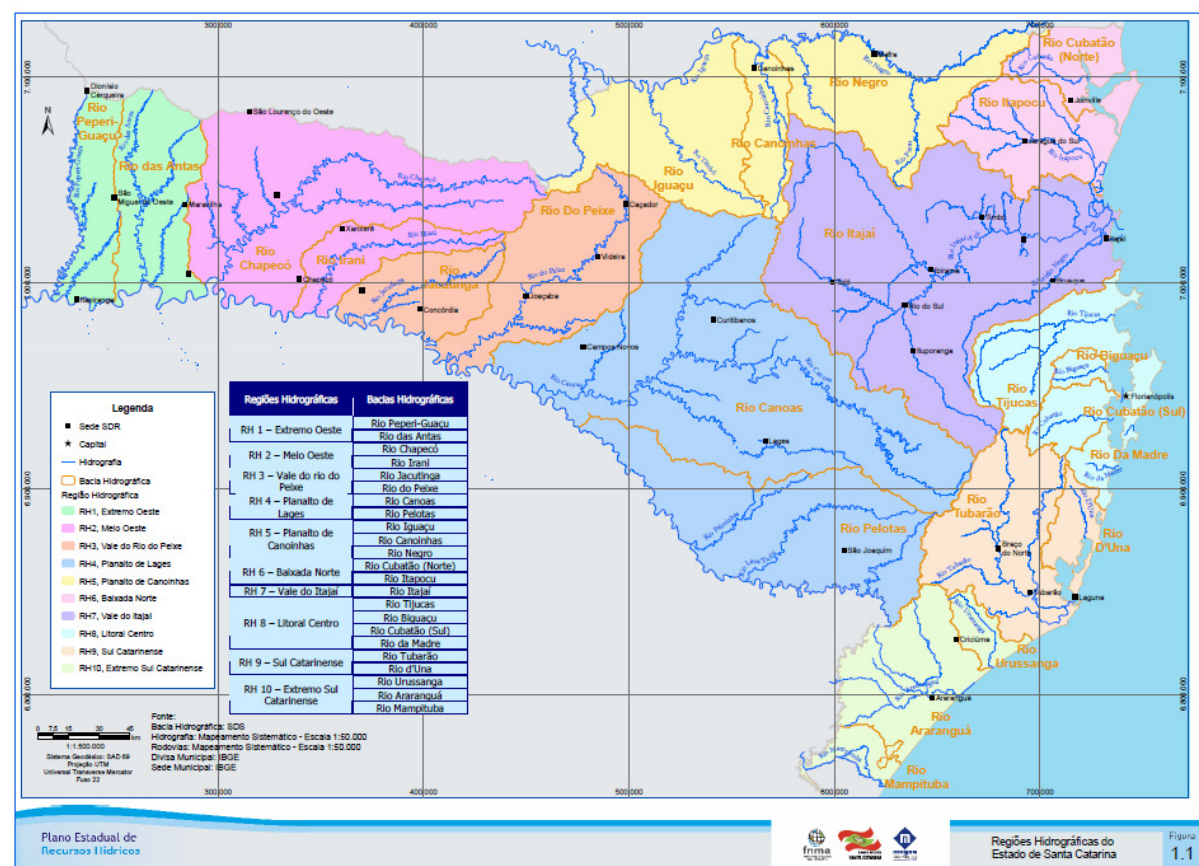


Figura 3 - Regiões hidrográficas de Santa Catarina
Fonte: Atlas de Santa Catarina 1986

Com base num estudo comparativo a partir de medidas realizadas em documentos cartográficos nas escalas 1:50.000 (bacia do Biguaçu), 1:250.000 (bacias da vertente atlântica) e 1:500.000 (cobrindo todas as bacias do Estado), chegou-se ao resultado do quadro nº 1, onde se constata que as densidades de drenagem nas bacias que compõem a vertente do interior oscilam entre $1,55\text{km}^2/\text{km}^2$ e $1,79\text{km}^2/\text{km}^2$, enquanto que nas bacias da vertente atlântica os índices de densidade variam de $1,38\text{km}^2/\text{km}^2$ a $1,95\text{km}^2/\text{km}^2$.

Ressalta-se que a densidade de drenagem representa um excelente indicador do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem. O índice de densidade varia de $0,5\text{km}^2/\text{km}^2$ para índice de drenagem pobre, a $3,5\text{km}^2/\text{km}^2$ para bacias bem drenadas.

Regiões Hidrográficas	Bacias Hidrográficas	Área (Km ²)	
		Bacias Hidrográficas	Regiões Hidrográficas
Vertente do Interior			
RH 1 – Extremo Oeste	rio Peperi-Guaçu	2.184	5.838
	rio das Antas	3.654	
RH 2 – Meio Oeste	rio Chapecó	9.352	11.307
	rio Irani	1.955	
RH 3 – Vale do rio do Peixe	rio Jacutinga	2.447	7.923
	rio do Peixe	5.476	
RH 4 – Planalto de Lages	rio Canoas	15.510	22.787
	rio Pelotas	7.277	
RH 5 – Planalto de Canoinhas	rio Iguaçu	5.011	10.929
	rio Canoinhas	1.638	
Total Vertente do Interior			58.784
Vertente Atlântica			
RH 6 – Baixada Norte	rio Cubatão do Norte	1.717	4.877
	rio Itapocu	3.160	
RH 7 – Vale do Itajaí	rio Itajaí	15.360	15.360
RH 8 – Litoral Centro	rio Tijucas	2.859	5.262
	rio Biguaçu	424	
	rio Cubatão do Sul	1.428	
	rio da Madre	551	
RH 9 – Sul Catarinense	rio Tubarão	4.792	5.733
	rio d'Una	941	
RH 10 – Extremo Sul Catarinense	rio Urussanga	703	5052
	rio Araranguá	3.502	
	rio Mampituba	847	
Total Vertente Atlântica			36.284
Total Geral			95.068

Quadro 1 Densidade de drenagem das principais bacias hidrográficas de SC
 Fonte: Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural – Prapem/Microbacias 1 e 2. 2004.

2.2.2 Principais Lagoas de Santa Catarina

Santa Catarina possui ainda um grande número de lagoas, perfazendo um total de 342,69 Km² (quadro 2), onde geralmente concentram-se muitos banhistas, normalmente sem a presença de guarda-vidas, o que representa grande risco de afogamento.

DENOMINAÇÃO	MUNICÍPIO	Km ²
Lagoa do Imaruí	Imaruí / Laguna	86,32
Lagoa Mirim	Laguna / Imbituba	63,77
Lagoa do Sombrio	Sombrio / São João do Sul	50,60
Lagoa de Santo Antônio	Laguna	33,85
Lagoa da Conceição	Florianópolis	19,71
Lagoa de Garopaba do Sul	Tubarão / Jaguaruna	18,20
Lagoa de Ibraquera	Imbituba	8,65
Lagoa de Santa Marta	Laguna	6,62
Lagoa do Camacho	Tubarão / Jaguaruna	6,32
Lagoa de Garopaba	Garopaba	5,15
Lagoa do Peri	Florianópolis	5,12
Lagoa Caverá	Araranguá / Sombrio	3,50
Lagoa de Saguazu	Joinville	3,40
Lagoa de Acaraí	São Francisco do Sul	3,38
Lagoa de Jaguaruna	Jaguaruna	3,25
Lagoa dos Esteves	Içara	2,90
Lagoa da Manteiga	Tubarão	2,77
Lagoa Urussanga Velha	Içara	2,35
Lagoa do Ribeirão Grande	Laguna	2,07
Lagoa do Ribeirão	Paulo Lopes	1,67
Lagoa do Faxinal	Içara	1,45
Lagoa do Laranjal	Jaguaruna	1,27
Lagoa Mãe Luzia	Araranguá	1,27
Lagoa do Capivari	São Francisco do Sul	1,03
Lagoa da Serra	Araranguá	0,97
Lagoa do Piritu	São João do sul	0,80
Lagoa do Arroio Grande	Jaguaruna	0,82
Lagoa de Fora	Sombrio	0,70
Lagoa da Figueirinha	Jaguaruna	0,42
Lagoa da Bomba	Imbituba	0,35
Lagoa Doce	Imbituba	0,35
Lagoa do Réu	Içara	0,35
Lagoa do Bicho	Araranguá	0,30
Lagoa Gamboa Grande	Tubarão	0,25
Lagoa do Rincão	Içara	0,25
Lagoa do Lino	Tubarão	0,22
Lagoa Gamboa dos Paus	Tubarão	0,20
Lagoa Bonita	Jaguaruna	0,17
Lagoa Arroio da Cruz	Içara	0,15
Lagoinha Pequena	Florianópolis	0,15
Lagoa do Delfino	Jaguaruna	0,12
Lagoa do Freitas	Içara	0,12
Lagoa Gregório Bento	Jaguaruna	0,12
Lagoa Segunda	Laguna	0,10
Lagoinha	Florianópolis	0,07
Lagoa da Penha	Içara	0,07
Lagoinha Palmeira	Laguna	0,05
Total		342,69

Quadro 2 - Principais lagoas de Santa Catarina

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável, 2007

2.2.3 Hidrelétricas de Santa Catarina

Pelo grande número de rios que cortam o Estado (Figura 4), Santa Catarina possui um grande potencial hidrelétrico. Somente o parque gerador da Eletrosul, conta com 10 hidrelétricas, gerando, aproximadamente, 1.583 MegaWatts (MW), com destaque para a usina de Itá, que sozinha tem capacidade para gerar 1.450 MW. Já a Celesc conta com 12 pequenas usinas que, em média geram aproximadamente 82 MW (figura 5).

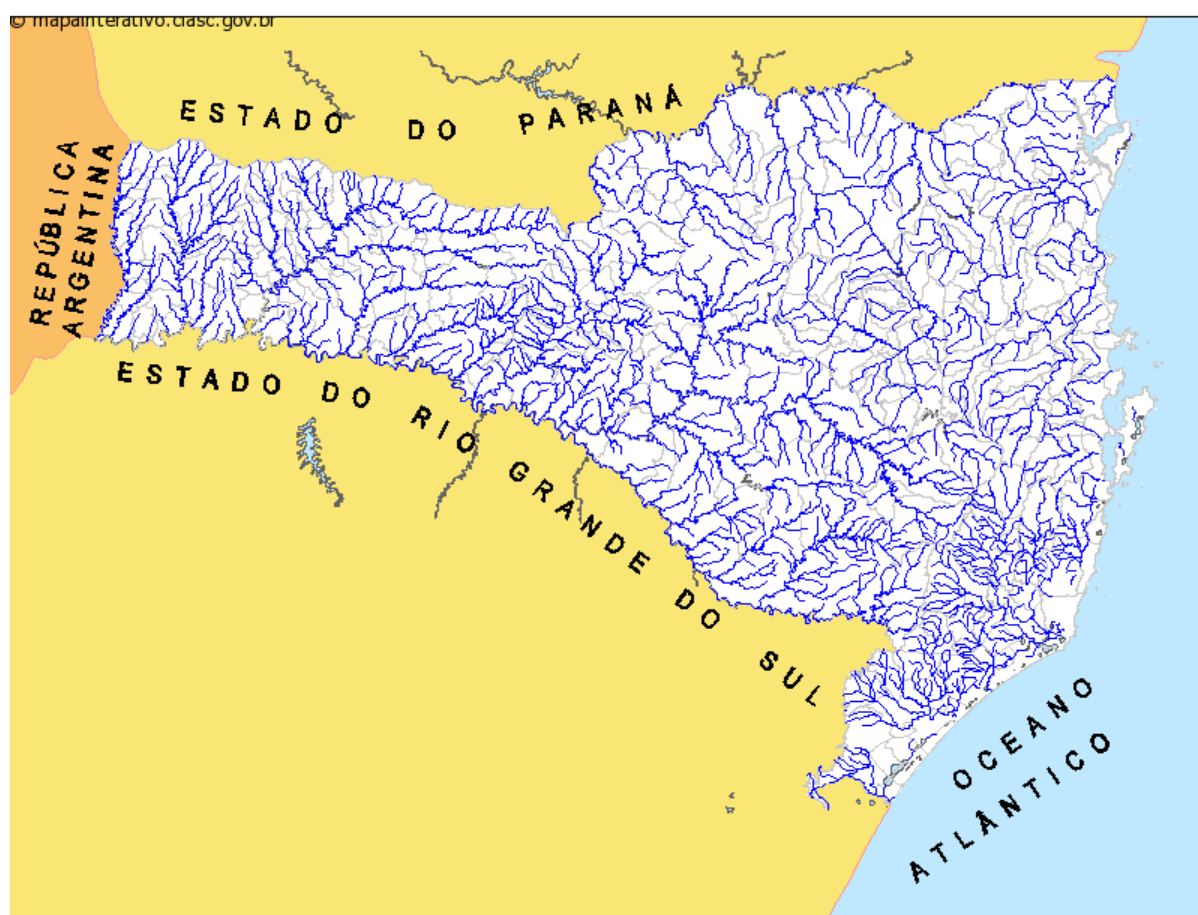


Figura 4 - Mapa Hidrográfico de Santa Catarina
Fonte: Centro de Automação e Informática de SC - Ciasc

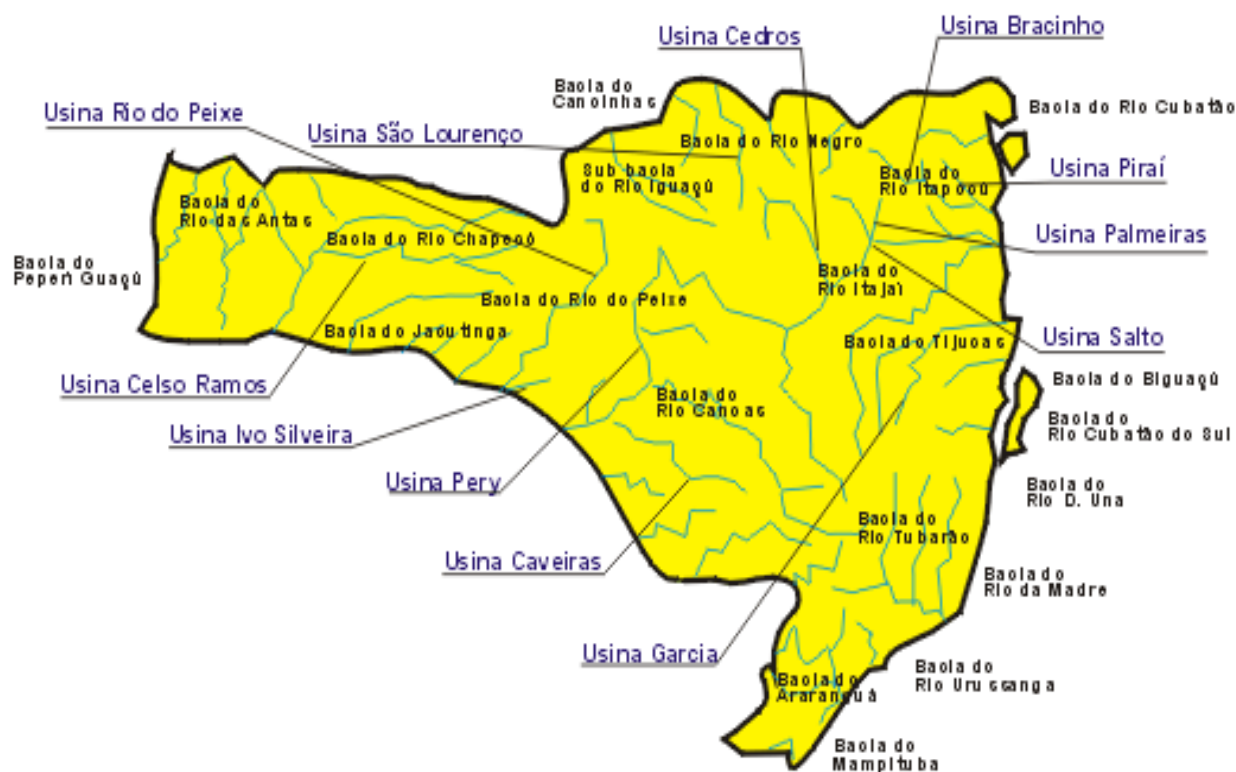


Figura 5 - Fontes hídricas do Estado de Santa Catarina.
 Fonte: Centrais Elétricas de Santa Catarina

Conhecendo-se os pormenores da hidrografia catarinense, é possível analisar os acidentes aquáticos, verificando em quais locais os mesmos ocorrem com maior frequência, facilitando, dessa forma, as ações preventivas e mitigatórias.

3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta a análise e a interpretação dos resultados da pesquisa referente às mortes por afogamento coletadas junto aos IMLs do Estado de Santa Catarina.

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

A coleta dos dados foi realizada por meio de consulta diretamente aos livros dos IMLs de Santa Catarina. Para obter as informações desejadas, foram preenchidos os campos constantes numa planilha com as seguintes informações: nome e idade da vítima; data e local do óbito e município. No total foram registradas 2.753 mortes por afogamento ocorridas entre os anos de 1998 e 2008.

A análise das mortes por afogamento obtidas através do banco de dados dos IMLs, seguiu os seguintes passos:

- a) Transporte dos dados para uma planilha de cálculo;
- b) Criação de mais colunas, ao lado de cada variável, para transformar os diversos itens em números e facilitar a obtenção das informações, como por exemplo: “1” para faixa etária entre 1 e 5 anos, “2” para a faixa etária entre 6 e 10 anos, etc.;
- c) Utilização do sistema de filtro para verificar o número de ocorrência em cada item das variáveis.

Após a filtragem, foi possível obter informações referentes a quantidade de mortes por ano; por temporada; por batalhão; por sexo; por idade; por local da ocorrência; por município e por ambiente (água doce ou salgada).

3.1.1 Abrangência da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em todos IMLs do Estado de Santa Catarina, buscando-se levantar os dados de 100% das mortes por afogamento ocorridas nos últimos 11 anos (1998 a 2008).

3.3 RESULTADO E DISCUSSÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Reúnem-se aqui os dados resultantes da pesquisa desenvolvida nos IMLs de Santa Catarina, quanto às mortes por afogamento.

Para melhor visualização dos resultados, os textos das análises são acompanhados de gráficos e quadros que sintetizam as informações importantes obtidas durante a investigação.

3.3.1 Afogamentos por ano

Analisando o total de mortes, percebe-se que o ano com maior incidência de mortes por afogamento foi o de 2003 e o de menor, foi 2001. Se for analisado apenas as mortes em água doce, tal afirmação é confirmada, porém, analisando apenas as mortes em água salgada, o ano de maior incidência foi 1999 e o de menor, 2002 (Figura 6). De um modo geral, observa-se uma tendência crescente das mortes em água doce e decrescente em água salgada.

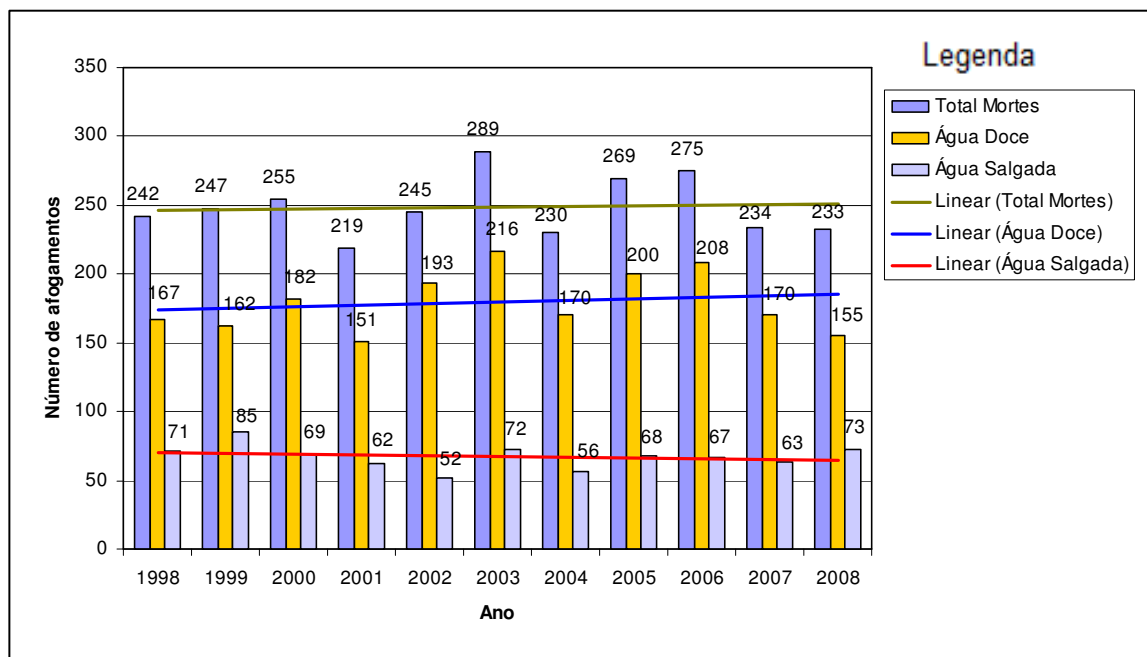


Figura 6 – Número de mortes por afogamento ocorridas entre os anos de 1998 e 2008

Tal situação torna-se mais visível se forem analisadas apenas as mortes em praias onde existe o serviço de salvamento aquático, evidenciando, pela linha de tendência do figura 7, que o sistema atual adotado pelo CBMSC para a segurança das praias está cada vez mais eficiente.

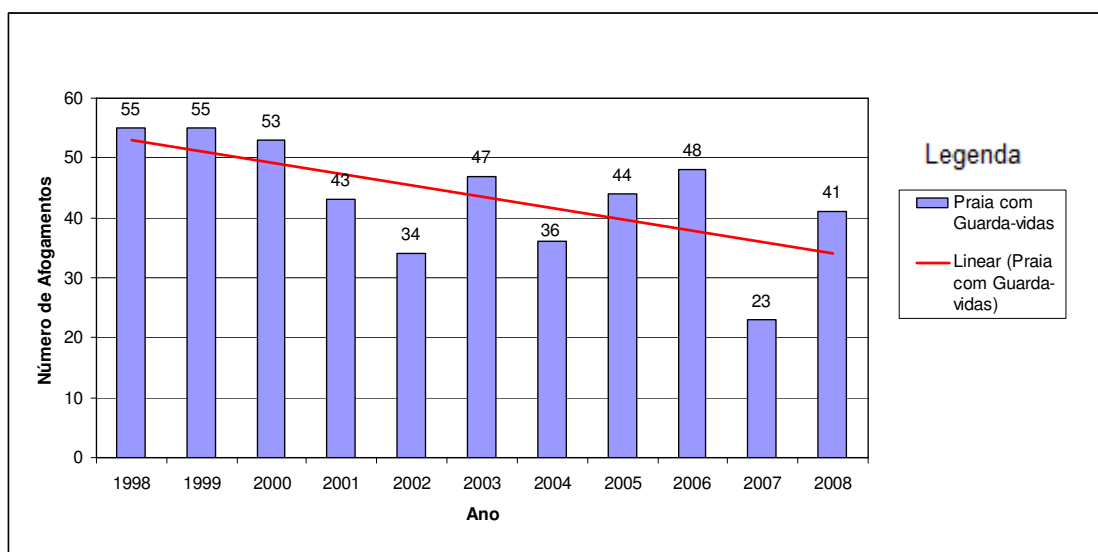


Figura 7 – Número de mortes por afogamento ocorridas entre os anos de 1998 e 2008 em praia com serviço de Salvamento Aquático

A eficiência do serviço torna-se mais evidente se for levado em conta o número crescente de pessoas que frequentam as praias catarinenses, pois na última década, segundo dados da SANTUR (2008), o número de turistas triplicou, porém as mortes por afogamento diminuíram. Além disso, mesmo em praias guarnecidas, as mortes ocorrem, em sua grande maioria, fora do horário de serviço ou fora da área de atuação dos Guarda-vidas. Tal comprovação é resultado do acompanhamento de 13 temporadas de verão no litoral norte do Estado (área do 7º BBM), onde, do total de 748 mortes, 497 ocorreram em água salgada, 379 ocorreram em praias que contam com o serviço de salvamento aquático, porém, apenas 154 ocorreram dentro da área de atuação dos Guarda-vidas (500m para cada lado do posto) e dentro do horário de serviço (das 08:00h às 20:00h). Há de se considerar que nesse horário e nesses locais é que se encontram a quase totalidade dos banhistas na temporada de verão e apenas 20,5% das mortes ocorreram nessas praias.

Outra observação interessante são as linhas de tendência, as quais todas indicam uma redução gradual das mortes por afogamento na região (Figura 8), comprovando a eficiência do serviço de Salvamento Aquático. Entretanto, o mesmo não é confirmado nos balneários de água doce (figura 6), onde a presença de Guarda-vidas é praticamente inexistente, evidenciando a necessidade de medidas preventivas nessa área.

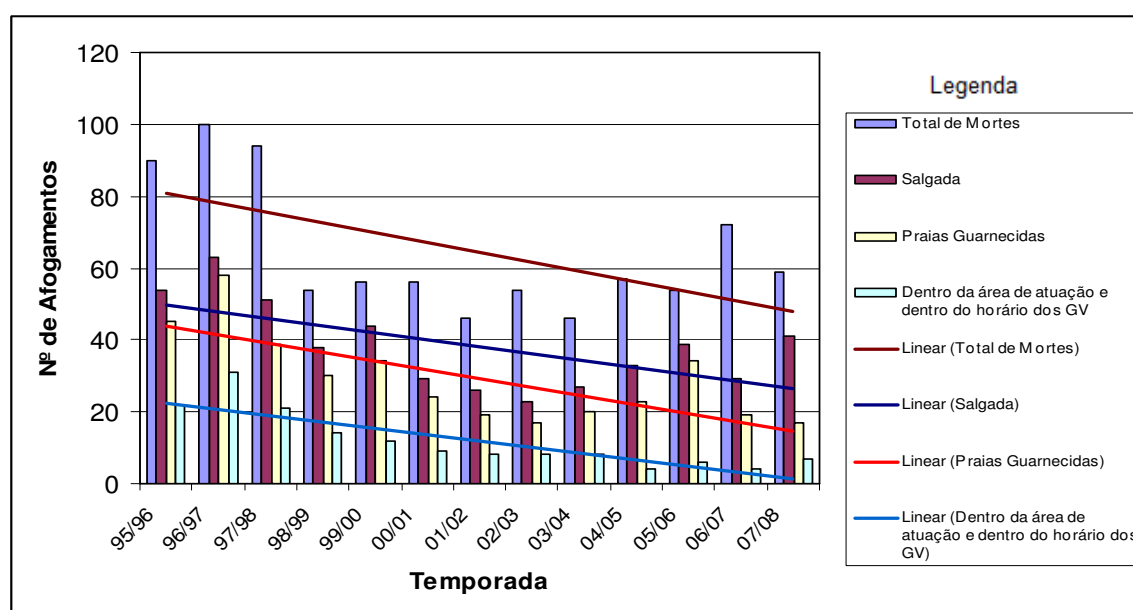


Figura 8 – Número de mortes por afogamento ocorridas entre as temporadas de 1995/1996 e 2007/2008, no litoral norte de Santa Catarina, (Municípios de Bombinhas à Itapoá).

3.3.2 Afogamentos pela Estação do Ano

Tal análise objetiva conhecer qual época do ano é mais propensa a ocorrer afogamentos. Pela análise do figura 9, percebe-se, como era esperado, já que Santa Catarina situa-se numa região subtropical, com estações bem definidas, que a maior incidência ocorre nos meses de verão, porém é surpreendente o número de óbitos ocorridos na primavera, evidenciando a necessidade das medidas preventivas iniciarem bem antes do início do verão.

Comparando com o estudo realizado no Município de Ribeirão Preto, SP, (ARAÚJO, 2007), o maior número de afogamentos também ocorre no verão (33,7%), porém, em segundo lugar está o outono (28,1%), e a primavera vem em terceiro lugar (23,6%), e o inverno coincide com o percentual de Santa Catarina (13,5%).

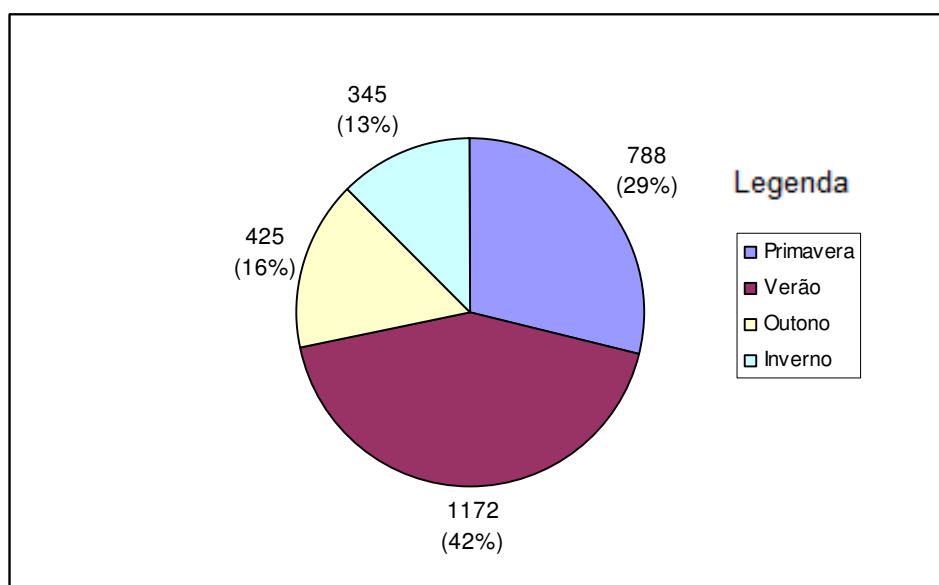


Figura 9 – Mortes por afogamento de acordo com a estação do ano

Se os afogamentos forem analisados pelos meses do ano, observa-se que Janeiro é o mês de maior incidência, seguido pelos meses de Dezembro e Fevereiro (Figura 10), que são os meses mais quentes do ano, bem como coincide com as férias escolares. Já os meses de inverno, embora haja incidência de afogamento, de acordo com os conhecimentos empíricos, evidenciado por dados obtidos junto aos IMLs, não estão relacionadas com o banho e sim, com algum

outro tipo de acidentes, como naufrágio de embarcações, queda na água durante a pesca ou até acidente de trânsito, tornando-se difícil a adoção de medidas preventivas ou mitigatórias.

Ao analisar os afogamentos em água salgada, também observa-se alta incidência de afogamento nos meses de Novembro e Março, que são considerados meses de pré e pós-temporada, geralmente com número reduzido (ou inexistente) de Guarda-vidas.

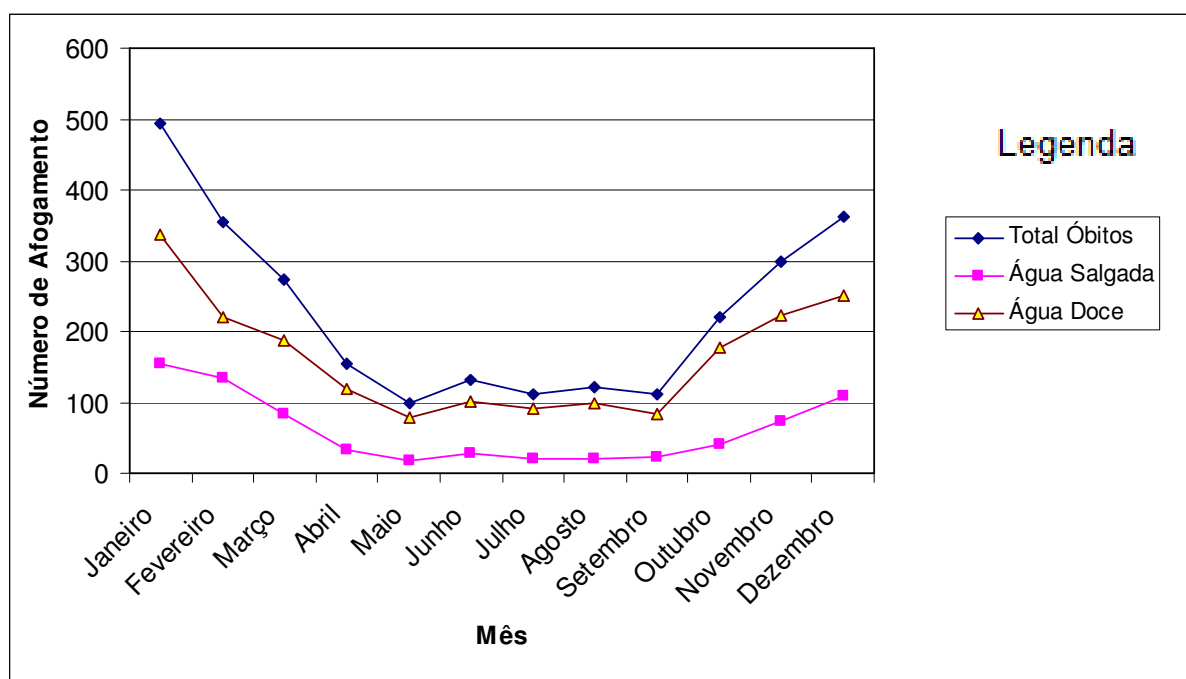


Figura 10 – Mortes por afogamento de acordo com a mês do ano

3.3.3 Afogamentos por Região do Estado

Devido principalmente ao fato da existência de balneários de água salgada, naturalmente, as mortes por afogamento possuem maior incidência nas regiões litorânea (figura 11).

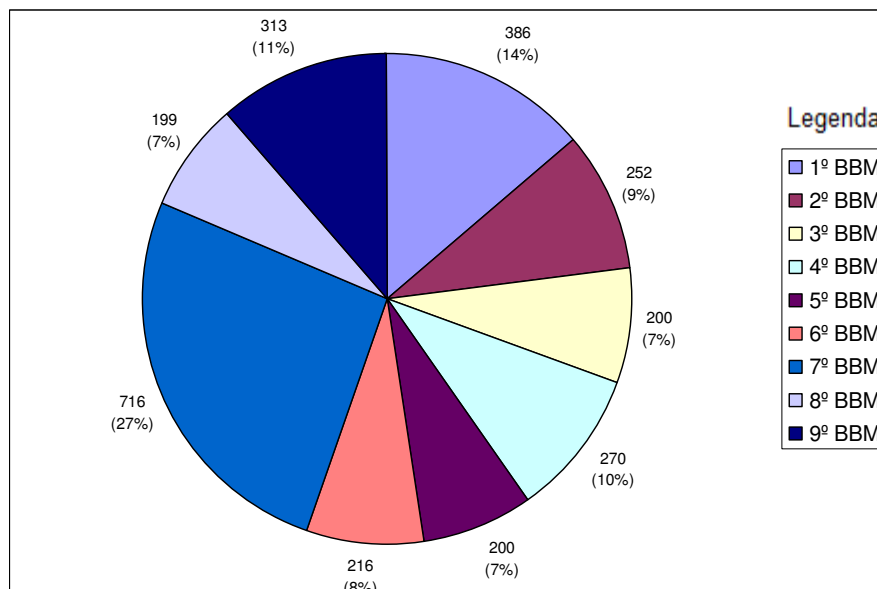


Figura 11 – Afogamento por Batalhão, incluindo as mortes em água salgada e doce.

Porém, nestas regiões trabalham quase que a totalidade dos Guarda-vidas. Se for observado apenas os afogamentos em água doce, a maior incidência ocorre na região norte (área do 9º BBM), seguida pela região do litoral Norte (área do 7º BBM), sem muita predominância sobre as demais regiões (Figura 12).

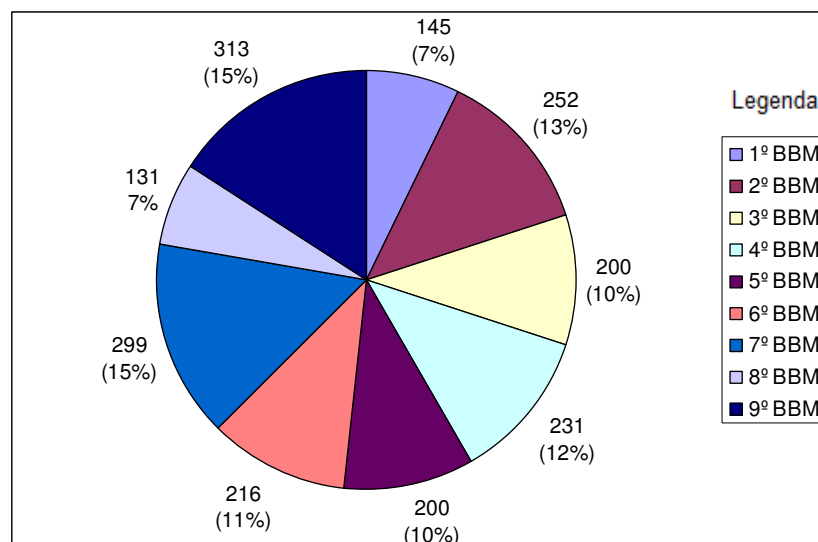


Figura 12 – Mortes por afogamento em água doce por área de BBM

O que mais surpreende quanto aos locais dos afogamentos é que, embora a maioria das pessoas se banham no mar, local onde o CBMSC concentra

seus guarda-vidas, apenas 27% dos óbitos ocorrem em água salgada. O restante (73%) ocorre em água doce (Figura 13), lugares que, com raras exceções, não são protegidos por Guarda-vidas.

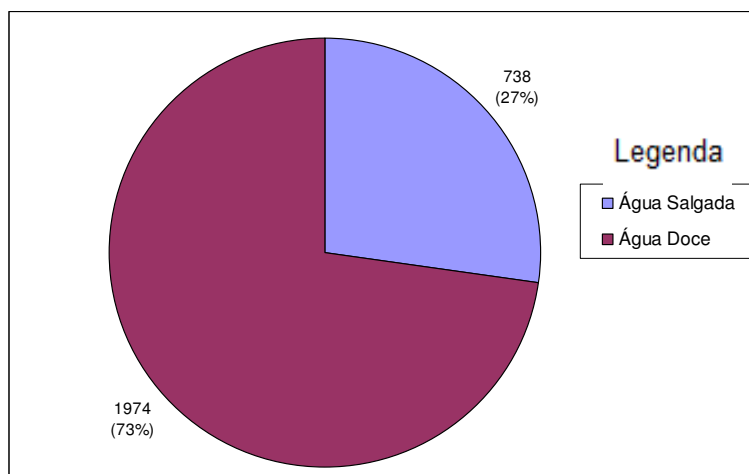


Figura 13 – Mortes por afogamento no Estado, quanto ao tipo de água.

Ao se analisar apenas os afogamentos ocorridos em água salgada, percebe-se que mais da metade (55%) ocorreu no litoral norte, área atendida pelo 7º BBM, seguido pela região de Florianópolis, com 31% dos casos (Figura 14). Já no litoral sul, que abrange as áreas do 4º e 8º BBM, houve pouca incidência, embora a região seja bastante extensa.

A maior incidência de afogamentos no litoral norte se dá principalmente pelo número elevado de banhistas, associado à temperatura elevada da água, pois nessa região há o predomínio das correntes brasileiras, com temperatura média anual de 24°C, chegando a 27°C no verão, enquanto que no litoral sul predominam as correntes frias vindas da Antártida, com temperatura média anual de 21°C, dificilmente chegando a 25°C, mesmo no verão (FREITAS, 2009). De acordo com o mesmo autor, para cada grau centígrado a mais na temperatura da água, o corpo perde 30% menos energia, permitindo uma sensação mais agradável em temperaturas mais elevadas. Isso explica o fato dos banhistas permanecerem pouco tempo dentro da água no litoral sul, e maior tempo do litoral norte, aumentando, com isso, o risco de afogamento.

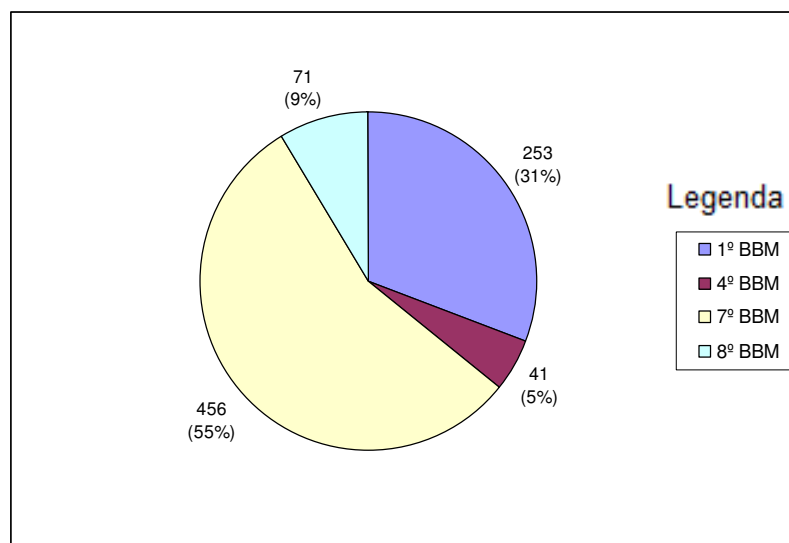


Figura 14 – Mortes por afogamento em água salgada por área de BBM,

3.3.5 Afogamento quanto município de incidência

Nesta análise ficou evidenciado que a incidência de mortes é maior nos municípios litorâneos, devido a inclusão das mortes ocorridas no mar. Florianópolis é o município com o maior índice, seguido por Itajaí e São Francisco do Sul (Figura 15).

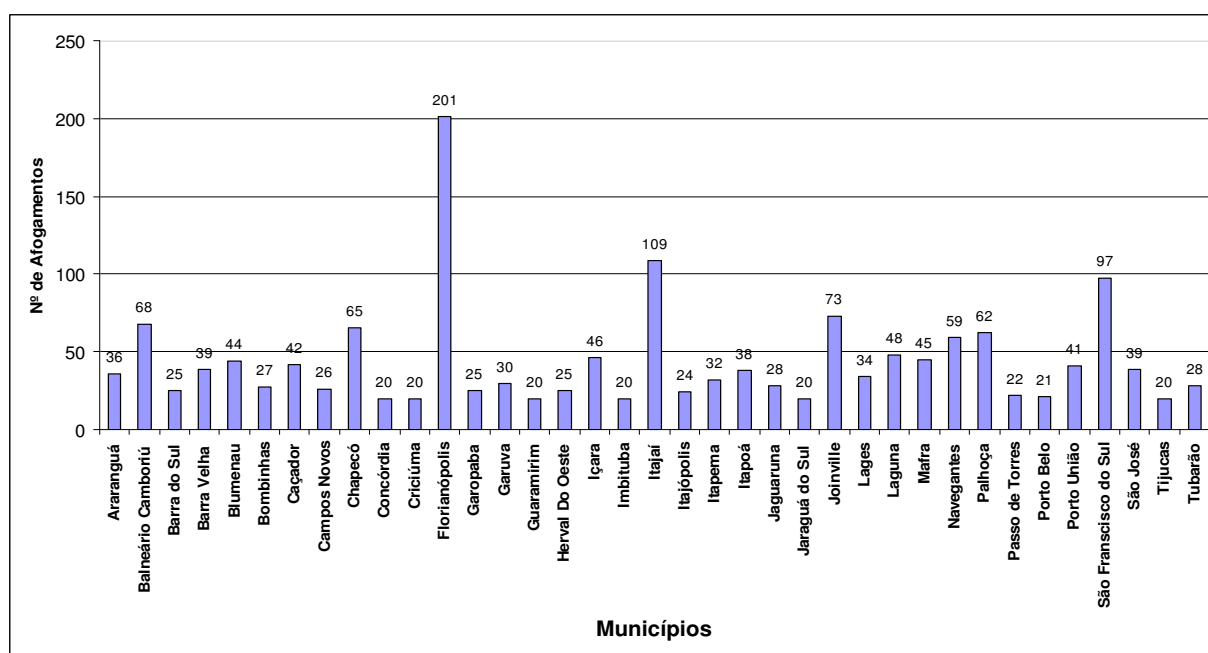


Figura 15 – Mortes por afogamento, nos Municípios de maior incidência, incluindo água doce e salgada.

Porém, se forem analisadas apenas os afogamentos em água doce, percebe-se que os municípios do interior se destacam. Entre os sete municípios de maior incidência, apenas um é litorâneo (Figura 16).

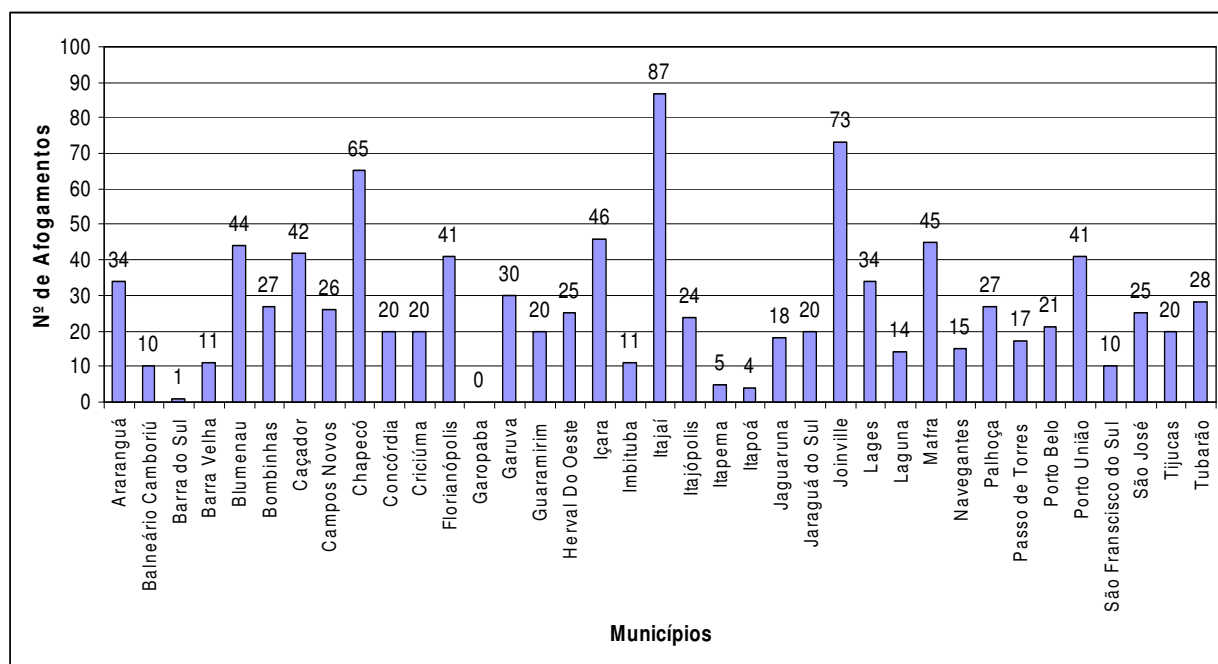


Figura 16 – Mortes por afogamento em água doce, nos Município de maior incidência.

3.3.4 Afogamento por sexo

A relação entre vítimas do sexo masculino e feminino é de quase nove homens para cada mulher, conforme revelado o figura 17. Entre as pessoas que foram vítimas de afogamento na área de estudo durante o período investigado, 87% são do sexo masculino e 13% do feminino

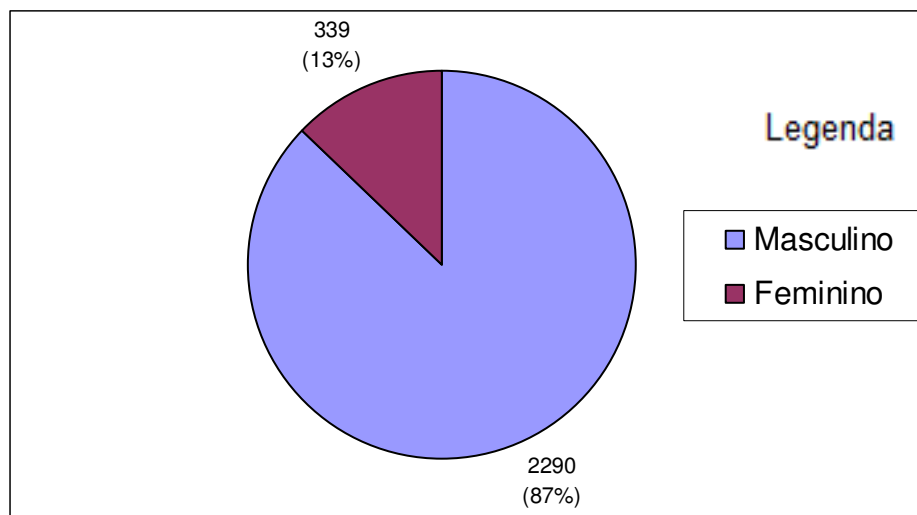


Figura 17 – Número de afogamentos por sexo da vítima

O percentual praticamente coincide com os de Ribeirão Preto, SP, (ARAÚJO, 2007), onde o percentual masculino ficou em 89,9% e feminino em 10,1%).

No mundo, segundo estudos realizados pela ONU (SZPILMAN, 2006), a média é de cinco homens para cada mulher que morre afogada, percebendo-se que no Estado de Santa Catarina este média é bem mais alta (quase nove por um).

3.3.5 Afogamento por Idade

A faixa etária mais propensa a afogamento, no sexo masculino, está entre 16 e 20 anos, seguida da faixa entre 21 e 25 anos, já para o sexo feminino, em primeiro lugar está a faixa etária entre 11 e 15 anos, seguida da faixa entre 1 e 5 anos (figura 18). Um dado preocupante se refere a crianças e adolescentes entre 11 e 15 anos, que ocupam o primeiro lugar entre o sexo feminino e o terceiro lugar entre o sexo masculino neste *ranking* de vulnerabilidade. Já com relação aos salvamentos, segundo estudo realizado por Mocellin (2006), com 13.124 salvamentos efetuados entre os anos de 1995 e 2005 nas praias do litoral norte catarinense, esta faixa etária está em primeiro lugar entre ambos os sexos, com

2.937 salvamentos. O número elevado de ocorrências envolvendo esta faixa etária se dá pelo fato da maioria não possuírem habilidade de natação, não terem a prudência necessária e estarem se banhando desacompanhadas de adultos.

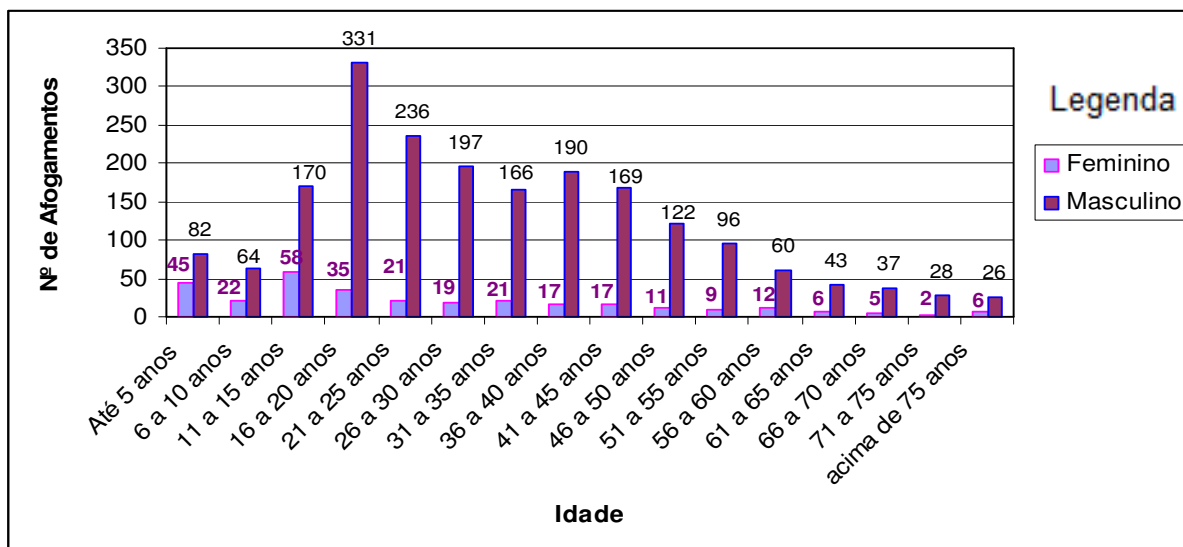


Figura 18 – Número de afogamentos por idade da vítima

O resultado coincide com os estudos realizados nos Estados Unidos (BRANCHE, 1997), onde a faixa etária mais propensa a afogamentos está entre 15 a 24 anos de idade.

Ao separar os afogamentos de água doce dos de água salgada, percebe-se que na faixa etária entre um e dez anos, a maioria dos afogamentos ocorrem em água doce (90% dos casos, conforme figura 19), evidenciando a necessidade de criança nessa faixa etária somente se banhar acompanhada de adulto, principalmente em locais onde não existe a presença de guarda-vidas, que é o caso dos balneários de água doce. Já nas faixas etárias mais altas (acima de 50 anos, embora ainda predomine as mortes em água doce, a desproporção é bem menos acentuada (63% água doce contra 37% água salgada).

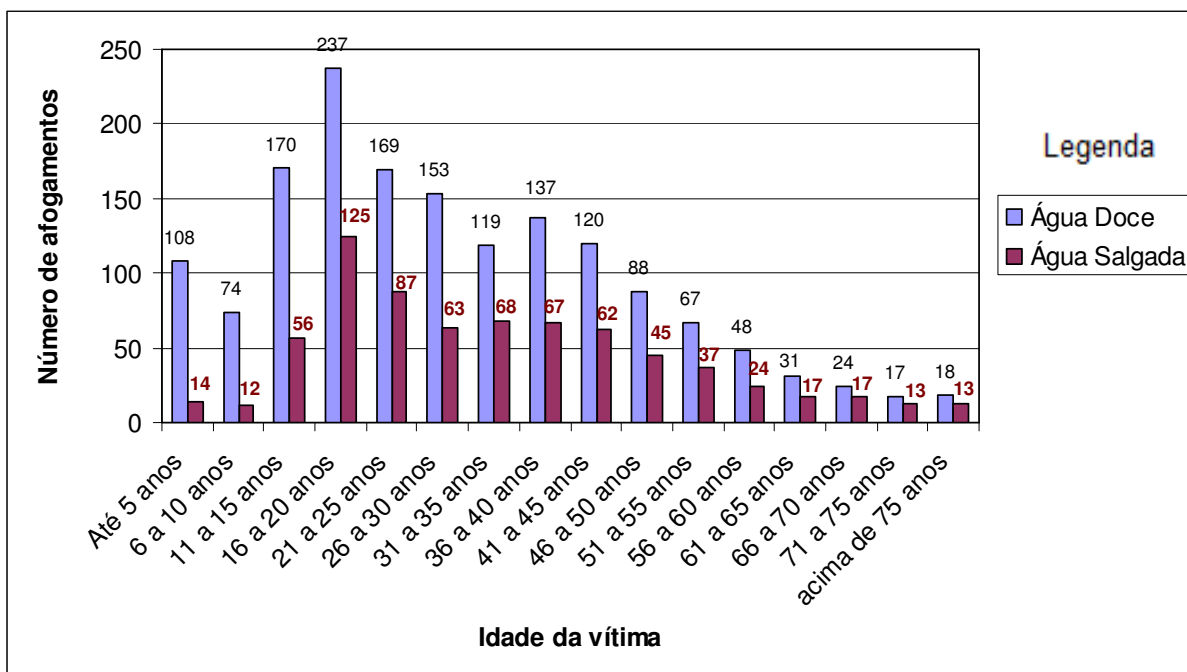


Figura 19 – Número de afogamentos por idade, destacando os de água doce dos de água salgada.

4 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA REDUÇÃO DE AFOGAMENTOS EM ÁGUA DOCE

Este capítulo destina-se a propor medidas preventivas apenas em balneários de água doce, tendo em vista os resultados do capítulo quatro, o qual demonstrou que para cada afogamento em água salgada, ocorrem três em água doce, sendo que esses locais normalmente não possui qualquer tipo de sistema preventivo, o contrário dos balneários de água salgada, onde o CBMSC já realiza o serviço de salvamento aquático há quase 50 anos (MOCELLIN, 2001).

Geralmente os balneários de água doce são muito numerosos e dispersos, com pouca concentração de pessoas em um único ponto. Num único rio, por exemplo, podem existir inúmeros locais possíveis de banho, sem que haja visibilidade direta entre dois pontos. Tal dificuldade de visão pode ser ocasionada pelos desníveis ou pelas curvas dos rios e também pela mata ciliar, onde os galhos das árvores são projetados por sobre o leito do rio.

O relevo do Estado de Santa Catarina é bastante acidentado, com muitos rios sinuosos, rápidos e profundos, resultando no risco de acidentes por afogamento bastante elevado. Devido a tais características, as mortes por afogamento também acabam acontecendo em diversos pontos, como pôde ser comprovado no resultado da pesquisa do presente trabalho, que contabilizou mais do 800 locais diferentes de mortes por afogamento, percebendo-se o quanto é difícil a atuação ativa de prevenção, com a atuação direta de Guarda-vidas.

Para reduzir o número de afogamentos em balneários de água doce, são necessárias medidas alternativas, realizando-se um misto entre a colocação direta de guarda-vidas e a adoção de outras medidas preventivas.

Para melhor compreensão, as medidas preventivas serão divididos em diretas e indiretas.

4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DIRETAS

Tais medidas preventivas devem ser realizados diretamente nas áreas de banho, existindo ou não a presença física de guarda-vidas. Caso não houver possibilidade da colocação de Guarda-vidas fixos em determinada área, os métodos preventivos abaixo são de extrema importância, pois servirão para alertar os banhistas e para que as próprias pessoas que se encontram na área possam realizar o salvamento.

As seguintes preventivas diretas poderão ser adotadas:

a) Placas informativas, indicando:

- ✓ Profundidade do local;
- ✓ Alertas sobre a existência de obstáculos na área de banho, como galhos, pedras no fundo, etc;
- ✓ Alertas gerais, como o cuidado ao mergulhar de cabeça; não ultrapassar as bóias de segurança, etc.

b) Corda com flutuadores

Possuem a finalidade de limitar a profundidade do banho até a altura da cintura dos banhistas, com dizeres ao longo da corda com “não ultrapasse”.

c) Bóia Salva-vidas

Bóia circular com alça, acompanhada de corda de 8mm de espessura e 50m de comprimento, construída em polietileno. Possui a finalidade de que os próprios populares a utilizem, para banhistas em dificuldades. Tais bóias devem estar acompanhadas por placas com os seguintes dizeres: “bóia Salva-vidas, use se necessário”. O número necessário de bóias varia de acordo com os perigos existentes nos balneários, porém, a pessoa não deve percorrer mais do que 100m para apanhá-la.

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS INDIRETAS

São realizados através do repasse de informações e instruções, pelo Corpo de Bombeiros da região, às pessoas da comunidade, que frequentam os locais considerados de risco.

Os métodos preventivos indiretos podem ser:

a) Palestras em colégios e empresas, sobre os cuidados que as pessoas devem possuir ao frequentarem os balneários locais. Pode-se utilizar dados estatísticos, informando os acidentes já ocorridos na região;

b) Instruções sobre a utilização correta dos equipamentos colocados ao longo das áreas de banho, alertando para a preservação dos mesmos;

c) Distribuição de *folders* educativos sobre os cuidados necessários ao frequentarem os balneários da região.

4.3 ESTUDO DE CASO DO RIO SÃO JOÃO, GARUVA, SC

O rio São João, localizado no município de Garuva, SC, é um rio com águas correntes muito límpidas, com cerca de 20 metros de largura e profundidade de até 10 metros, em alguns pontos. Durante o verão é um rio muito frequentado pelos moradores locais (Figura 20).

Figura 20 –Rio São João, Garuva, SC em um domingo de verão.

Fonte: Paulo Elias Kuchlik Souza (foto tirada em 08 de fevereiro de 2009)

Entre os anos de 1996 e 2008, de acordo com os registros no IML de Joinville, foram registrados 40 mortes por afogamento no Município de Garuva. Pelos registros do Corpo de Bombeiros Militar localizado naquele município, a maioria das mortes ocorreram no rio São João, registrando em média duas a três mortes por verão.

Durante a temporada de verão 2008/2009, foi efetuada uma experiência nesse local, colocando dois guarda-vidas de serviço nos finais de semana e feriados em um determinado ponto (figura 21).

Com a colocação dos guarda-vidas, durante toda a temporada não foi registrado um único afogamento, sendo que, de acordo com os relatos do proprietário de restaurante próximo ao local e dos próprios guarda-vidas, o movimento naquele balneário triplicou após o início do serviço de salvamento

aquático, tendo em vista que as pessoas se sentiam mais seguras com a presença dos guarda-vidas, bem como houve uma concentração das pessoas no local supervisionado, antes dispersas pela extensão do rio.

Tal experiência comprovou a eficiência e a necessidade do CBMSC incrementar a atividade de salvamento aquático também em rios, pois além de prestar a segurança necessária aos banhistas, leva tranquilidade e mais uma opção de lazer à população.



Figura 21 – Local de instalação do serviço de salvamento aquático no rio São João, Garuva, SC
Fonte: Onir Mocellin (foto tirada em 21 de fevereiro de 2009)



Figura 22 – Guarda-vidas realizando a prevenção no rio São João, Garuva, SC.

Fonte: Onir Mocellin (foto tirada em 21 de fevereiro de 2009)

5 CONCLUSÃO

5.1 CONCLUSÕES DA PESQUISA

Pela pesquisa realizada e pela análise dos dados é possível afirmar que no Estado de Santa Catarina a maioria dos óbitos por afogamento ocorrem em água doce (72%), tendo, nos últimos onze anos, aumentado a incidência, ao contrário, os de água salgada diminuíram, principalmente em praias onde o serviço de salvamento aquático está presente.

A estação do ano em que predomina as mortes por afogamento é o verão, seguida pela primavera, sendo Janeiro o mês de maior incidência de casos, porém, Dezembro e Fevereiro também se mostraram elevados, bem como Novembro e Março merecem destaques.

A região do Estado com maior incidência de afogamentos, incluindo a água doce e salgada, é o litoral norte, área abrangida pelo 7º BBM, que registrou 27% do total de casos.

Quanto as ocorrências em água salgada, existe uma prevalência no litoral norte, com 55% dos casos, consequência do elevado número de banhistas associada a alta temperatura da água. Porém, se analisados apenas os registros em água doce, a área abrangida pelo 9º BBM (planalto norte), é que predominou.

Quanto ao município que mais registrou mortes foi Florianópolis, com 201 afogamentos, seguido por Itajaí, com 109 casos e São Francisco do Sul, com 97 mortes.

Esta pesquisa também permitiu determinar o perfil do afogado no Estado de Santa Catarina, como sendo uma pessoa do sexo masculino, com idade entre 16 e 20 anos. Neste aspecto, destaca-se a ampla maioria do sexo masculino, sendo que para cada mulher que morre afogada, morrem cerca de oito homens.

Pela experiência realizada no Município de Garuva, ficou demonstrado que além de evitar as mortes por afogamento, o serviço de salvamento aquático levou mais uma opção de lazer à população, tendo em vista o aumento de frequentadores naquele balneário durante os dias em que o serviço era ativado.

5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS

As principais dificuldades encontradas para desenvolver a pesquisa foram relacionadas com a obtenção de alguns dados, tais como:

a) O local do óbito não aparecia na maioria dos registros, aparecendo como local o hospital ou a Delegacia de Polícia que fez o transporte até o IML, ou ainda era registrado apenas o município, impossibilitando detectar os locais exatos dos afogamentos e com isso propor as medidas preventivas necessárias nesses locais.

b) Alguns registros não constavam o nome nem a idade da vítima;

c) O extravio dos registros das mortes de alguns anos em alguns IMLs;

d) A falta de padronização dos registros, sendo que alguns IMLs utilizam fichas para cada óbito e outros fazem o registro em livro, destinando uma linha para cada registro, inexistindo o histórico da ocorrência;

e) As datas dos afogamentos registradas nos IMLs não coincidem com a data real do óbito. No IML é registrado a data que o corpo dá entrada naquele Instituto, sendo que o afogamento muitas vezes ocorre alguns dias antes, porém, estando desaparecido nas águas. Tal situação impossibilita o diagnóstico de qual dia da semana ocorrem mais afogamentos.

5.3 RECOMENDAÇÕES

Durante este trabalho ficou evidenciada a necessidade urgente de serem ampliadas as medidas preventivas e mitigatórias em balneários de água doce, pois poucos deles contam com tais serviço durante a temporada de verão.

Mesmo nos balneários onde não é viável a presença física dos guarda-vidas, é necessário que algumas medidas preventivas sejam adotadas, como a colocação de placas informativas sobre os perigos locais e alguns equipamentos de socorro, como bóia salva-vidas e cordas, além das orientações em escolas e comunidade, sobre os cuidados com o banho e a utilização dos equipamentos de socorro.

Recomenda-se também ao CBMSC o incremento do serviço nos balneários de água salgada que ainda não contam com o serviço de salvamento aquático, pois muitos afogamentos são registrados em praias desguarnecidas.

Que seja levado, através do Comando do CBMSC, ao diretor do Instituto Geral de Perícia, a sugestão de padronização dos registros das mortes nos IMLs do Estado, com a inclusão das informações essenciais como data e local exato do óbito.

Enviar proposta de alteração da Lei Estadual 13.660/2006, que regula a atividade dos guarda-vidas civis nas praias marítimas do Estado de Santa Catarina, possibilitando o pagamento aos que exercem tal atividade também em balneários de água doce.

5.4 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Outros estudos nesta área são importantes para a melhoria do serviço de salvamento aquático. Sugere-se:

a) A continuidade do acompanhamento dos registros das mortes por afogamento no Estado de Santa Catarina, pois com essas informações, é possível identificar quais medidas tomadas para prevenir o afogamento estão sendo eficazes e quais necessitam de ajustes;

b) Realizar um estudo mais aprofundado nos balneários de água doce diagnosticando os locais mais frequentados, a fim de que se possa dimensionar os sistemas preventivos adequados;

c) Realizar um diagnóstico da vítima do afogamento, estudando o maior número de casos possíveis, verificando a habilidade de natação, a influência de álcool ou drogas, as circunstâncias em que o afogamento ocorreu, etc, pois tais fatores não foram objeto do presente estudo, porém são importantes para auxiliar nas medidas preventivas contra o afogamento.

6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Rodrigo Thadeu de. **Aspectos Médicos Legais e preventivos dos casos de Afogamentos na Região de Ribeirão Preto**. Dissertação de Mestrado em Patologia Humana. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, 2007.

Atlas de Santa Catarina. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento – SEPLAN/SC, 1986.

BREWSTER, B. Chris. **The United States Lifesaving Association manual of open water lifesaving**. Ed. Prentice-Hall, New Jersey, 1995, 316 p.

Centro de Automação e Informática de SC. **Mapa Interativo de Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml>. Acesso em 15 de janeiro de 2009.

BRANCHE, Cristine M. **Como São os Afogamentos nos Estados Unidos?** Conferência Internacional sobre Medicina e Resgate. San Diego, Califórnia, 1997.

FERNANDES, Daniel. **Estudo Sobre a Implantação de um Banco de Dados Informatizado e Integrado Para Gestão dos Guarda-vidas Civis na Operação Veraneio**. Monografia de Pós-graduação em Gestão de Serviço de Bombeiro, Unisul, 2007.

FREIRE, Evandro. **Trauma e Doença dos Séculos**. São Paulo: Atheneu, 2001.

FREITAS, Glauco. Temperatura das Águas dos Oceanos. Disponível em: www.cptec.inpe.br. Acesso em 20 de Janeiro de 2009.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7a. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MACHADO, Renaldo Manoel. **Atividades Preventivas e de Salvamento em Águas Rápidas**. Curso de Especialização de Bombeiros Para Oficiais, Centro de Ensino da Polícia Militar, Florianópolis, SC, 2001.

SEGERTROM, Jim; EDWARDS, Barry; HOGAN, Mark; TURNBULL, Phil; TURNBULL, J. Michael. **Whiterwater Rescue Technician Manual. Rescue International. EUA, 2002.**

MOCELLIN, Onir. **Análise do processo de qualificação de salva-vidas: aproximação a um modelo ideal para Santa Catarina.** Monografia de Pós-graduação em Segurança Pública, Unisul, 2001.

MOCELLIN, Onir. **Determinação do Nível de Risco Público ao Banho de Mar das Praias Arenosas do Litoral Centro Norte de Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Univali, 2006.
Servicios Preventivos en Socorrismo Acuatico. Manual del Alumno. Cruz Roja. Madri 2005.

Relatório Temático: diagnóstico da dinâmica Sócio-Institucional das Regiões hidrográficas. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina. secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável, 2007

SOUZA, Antonio Carlos de; FIALHO, Francisco Antonio Pereira e OTANI, Nilo. **TCC Métodos e Técnicas.** Florianópolis: Visual Books, 2007.

Surf Life Saving Training Manual. 28th Edition. The Surf Life Saving Association of Australia: 1987. 146 p.

Szpilman David. **Drownings on the beaches of Brazil.** In: Fletemeyer Jr, Freas SJ, Editors. Drowning - New perspectives on intervention and prevention. CRC Press, 125-46, 1998.

SZPILMAN, David. Afogamento. **Revista Brasileira de Medicina Esportiva.** Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 131-144, jul./ago. 2000.

SZPILMAN, David.; ORLOWSKI, J. P.; BIERENS, J. **First aid courses for the aquatic environment:** hand book of drowning, Nehterland, 2003.

SZPILMAN. David. **Programa de Atualização em Medicina Intensiva. In: Afogamento.** Rio de janeiro: Artmed, 2006, p. 31-61.