

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR  
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR**

**MARCO AURÉLIO LINO MASSARANI**

**PROPOSTA DE UM SISTEMA INFORMATIZADO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS  
COM FOCO NA GESTÃO DOS RECURSOS DO SERVIÇO DE SALVAMENTO  
AQUÁTICO DO CBMSC**

**FLORIANÓPOLIS  
SETEMBRO 2015**

**Marco Aurélio Lino Massarani**

**Proposta de um sistema informatizado para dispositivos móveis com foco na gestão dos recursos do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC**

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

**Orientadora: Msc. Juliana Kretzer – 1º Ten BM**

**Florianópolis  
Setembro 2015**

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na fonte

---

M414p Massarani, Marco Aurélio Lino

Proposta de um sistema informatizado para dispositivos móveis com foco na gestão dos recursos do serviço de salvamento aquático do CBMSC . / Marco Aurélio Lino Massarani. -- Florianópolis : CEBM, 2015.

64 f. : il.

Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Formação de Oficiais, 2015.

Orientador: 1º Ten BM Juliana Kretzer, Msc.

1. Salvamento Aquático. 2. Sistema Computacional . 3. Dispositivo móvel. 4. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. I. Kretzer, Juliana. II. Título.

---

CDD 363.348

Marco Aurélio Lino Massarani

Proposta de um sistema informatizado para dispositivos móveis com foco na gestão dos recursos do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Florianópolis (SC), 21 de Setembro de 2015.

---

Prof.<sup>a</sup> Msc. Juliana Kretzer – 1º Ten BM  
Professora Orientadora

---

Msc. Onir Mocellin – Cel BM  
Membro da Banca Examinadora

---

Esp. Jorge Artur Cameu Júnior – Maj BM  
Membro da Banca Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha noiva e a meus pais, pelo apoio incondicional na realização desta conquista.

À minha orientadora, pelas horas voluntariamente dedicadas.

Ao Cadete BM Fillipi Thiago PAMPLONA e ao Cadete BM Thiago Elói Santos SARRAFF que deram as ideias que possibilitaram a escolha do tema.

E a todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho faz um estudo sobre a utilização de um sistema computacional para dispositivos móveis em apoio à atividade de gestão do Serviço de Salvamento Aquático na Operação Veraneio do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina. Foi realizada revisão bibliográfica para fundamentar o desenvolvimento do sistema, bem como pesquisa com os Comandantes de Batalhões de Bombeiros Militares e entrevistas com experientes na área. Na pesquisa e nas entrevistas foram identificadas necessidades de melhorias no processo atual e sugestões para o software. Para a descrição do sistema foi utilizada abordagem analítica e para o seu desenvolvimento a prototipação. Como resultado do trabalho foi verificado que sistemas computacionais para dispositivos móveis é uma possibilidade para aprimorar a Atividade e foi desenvolvido um protótipo do componente responsável pelo registro de ocorrências de praia do sistema proposto.

**Palavras-chave:** Salvamento Aquático. Sistema computacional. Dispositivo móvel.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Número de turistas e evolução populacional.....	13
Figura 1 - Fluxograma de atendimento de ocorrência.....	23
Figura 2 - Componentes do sistema proposto.....	31
Figura 3 - Aplicativo integrado para dispositivos móveis dos módulos do E-193.....	33
Figura 4 - Diagrama de casos de uso para o componente inserção.....	37
Figura 5 - Interface do componente gestão: gerando estatística de prevenção.....	39
Figura 6 - Interface do componente gestão: visualização do mapa de ocorrências.....	40
Figura 7 - Diagrama de casos de uso para o componente gestão.....	41
Figura 8 - Estrutura do aplicativo dos componentes de inserção e gestão.....	42
Figura 9 - Interface do componente público: visualização do mapa de riscos.....	43
Figura 10 - Diagrama de casos de uso para o componente público.....	44
Quadro 1 - Diagrama detalhado do caso de uso inserção de ocorrência de praia.....	46
Figura 11 - Tela principal do módulo praia do protótipo desenvolvido.....	47
Figura 12 - Assistente de inserção de ocorrência: as quatro primeiras telas.....	48
Figura 13 - Assistente de inserção de ocorrência: guarda-vidas que atuaram na ocorrência.....	49
Figura 14 - Assistente de inserção de ocorrência: histórico e fotografias da ocorrência.....	50
Figura 15 - Assistente de inserção de ocorrência: tipo de ocorrência.....	51
Figura 16 - Assistente de inserção de ocorrência: resumo.....	52
Figura 17 - Assistente de inserção de ocorrência: envio da ocorrência.....	53
Figura 18 - Fluxograma de atendimento a ocorrências de praia (guarda-vidas civil/militar).....	54
Quadro 2 - Automação dos itens da inserção de ocorrências.....	61
Quadro 3 - Automação dos itens da inserção de ocorrências.....	62
Quadro 4 - Automação dos itens da inserção de ocorrências.....	63
Quadro 5 - Créditos.....	64

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

BBM – Batalhão de Bombeiros Militar ou Batalhões de Bombeiros Militares

BM – Bombeiro Militar

B-3 – 3ª Seção dos quartéis, responsável por Operações e Ensino

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

Cia – Companhia

Cmt – Comandante

DiTI – Divisão de Tecnologia da Informação do CBMSC

GBS – Grupo de Busca e Salvamento

GVC – Guarda-vidas Civil

GVM – Guarda-vidas Militar

Pel – Pelotão

SAT – Seção de Atividades Técnicas

SI – Sistema de Informação

SIGAT – Sistema Integrado de Gestão da Atividade Técnica

TI – Tecnologia da Informação



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Problema de pesquisa.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>9</b>
1.2.1 Geral.....	9
1.2.2 Específicos.....	10
<b>1.3 Justificativa.....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Organização do trabalho.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Contextualização.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Contribuição da tecnologia na dinamização dos processos organizacionais.....</b>	<b>15</b>
2.2.1 Dispositivos móveis.....	17
<i>2.2.1.1 Aplicativos para dispositivos móveis nas organizações públicas.....</i>	<i>18</i>
<b>2.3 Sistema de informação utilizado na Operação Veraneio do CBMSC.....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Módulo praia do sistema E-193 do CBMSC.....	20
<b>2.4 Fluxo de atendimento de ocorrência de Salvamento Aquático na Operação Veraneio do CBMSC.....</b>	<b>22</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Estudo dos assuntos relacionados ao tema.....	24
3.1.2 Pesquisa sobre a inserção de ocorrências de praia na Operação Veraneio 2014/2015 do CBMSC.....	24
3.1.3 Descrição do sistema informatizado proposto.....	25
3.1.4 Prototipação do componente de inserção de ocorrência de praia do sistema proposto..	25
<b>4 PESQUISA SOBRE A INSERÇÃO DE OCORRÊNCIAS DE PRAIA DURANTE A OPERAÇÃO VERANEIO 2014/2015 DO CBMSC.....</b>	<b>27</b>
<b>5 SOLUÇÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1 Componentes.....</b>	<b>30</b>
5.1.1 Inserção.....	33
<i>5.1.1.1 Subcomponente ocorrência do componente inserção.....</i>	<i>34</i>
<i>5.1.1.2 Subcomponente recurso do componente inserção.....</i>	<i>35</i>
<i>5.1.1.3 Subcomponente risco do componente inserção.....</i>	<i>36</i>
5.1.2 Gestão.....	37

5.1.3 Público.....	42
<b>5.2 Desenvolvimento do protótipo do componente de inserção de ocorrências.....</b>	<b>44</b>
<b>5.3 Alterações no fluxo de atendimento de ocorrência de Salvamento Aquático na Operação Veraneio do CBMSC.....</b>	<b>53</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>55</b>
<b>6.1 Retomada dos objetivos.....</b>	<b>55</b>
<b>6.2 Resposta ao problema de pesquisa.....</b>	<b>55</b>
<b>6.3 Considerações finais.....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário.....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE B – Automação da inserção de ocorrências.....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE C – Créditos.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho é produto final do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina (CBMSC) e requisito do mesmo. A temática foi escolhida em razão do autor ter identificado uma possibilidade de melhoria na gestão dos recursos do Serviço de Salvamento Aquático na Operação Veraneio do CBMSC.

Esse aperfeiçoamento é mediante a disponibilização ao gestor de informações a respeito dos recursos relacionados à atividade (guarda-vidas, pranchões, motos aquáticas, flutuadores, etc), dos riscos dos balneários e das ocorrências de praia, todos em tempo real<sup>1</sup>, o que permite realocar os recursos de forma mais eficiente, proporcionando melhor segurança aos turistas e à população catarinense.

### 1.1 Problema de pesquisa

É importante que no Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC seja possibilitada a coordenação em tempo real dos recursos. Para isso, pode ser disponibilizada a inserção de ocorrências no momento em que a mesma se desdobra (CAMEU JÚNIOR, 2013), a visualização dos materiais disponíveis (e.g. quantidade, condições de uso e onde estão empregados) e a classificação de risco que os balneários se encontram num exato momento. Informações essas que são importantes para a gestão, tendo em vista a dinamicidade do ambiente litorâneo, devido às variáveis que atuam sobre ele (MOCELLIN, 2006).

Então, o problema que motiva o desenvolvimento desse trabalho pode ser manifesto por meio da seguinte pergunta de pesquisa: como dispor, ao gestor, acesso às informações relativas ao Serviço de Salvamento Aquático, em tempo real, durante a Operação Veraneio do CBMSC, de forma a possibilitar uma melhoria na coordenação dos recursos?

### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 Geral

Propor um sistema informatizado para dispositivos móveis que permita a inserção e análise de dados em tempo real do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC,

---

<sup>1</sup> No contexto deste trabalho, o termo *tempo real* é utilizado para expressar o pequeno espaço de tempo entre o acontecimento de um fato e a disponibilização de dados relativos a ele no sistema proposto.

possibilitando uma melhoria na gestão de recursos humanos e materiais na Operação Veraneio da Corporação.

### 1.2.2 Específicos

a) Estudar a importância do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC, a contribuição da computação e dos dispositivos móveis para o processo de melhoria contínua das organizações, identificar os sistemas usados pela Corporação para gestão da Atividade e entender o fluxo de atendimento a ocorrências de praia das Operações Veraneios;

b) Verificar, para o período da Operação Veraneio do CBMSC, a frequência com que os dados de ocorrências de praia são inseridos no sistema E-193<sup>2</sup>, a quantidade de pessoas empenhadas nessa função, bem como a opinião do gestor a respeito desse processo, mediante a aplicação de um questionário;

c) Descrever o sistema informatizado para dispositivos móveis com foco na gestão dos recursos do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC, que este trabalho propõe, e seus componentes (gestão, público e inserção);

d) Desenvolver protótipo do componente de inserção de ocorrência do sistema informatizado.

## 1.3 Justificativa

Estudo realizado no CBMSC observou que apenas 32% dos praças da Instituição consideram-se satisfeitos com o módulo praia do E-193, quando questionados sobre a inclusão e alteração de ocorrências (CAMEU JÚNIOR, 2013, p. 57). Nesse mesmo estudo, foi sugerida a adoção de medidas urgentes que possibilitem uma melhoria na gestão em tempo real da atividade guarda-vidas. Portanto, além de possibilitar inovação tecnológica no cadastro de ocorrências de praia, este trabalho atua sobre uma sugestão de aperfeiçoamento, destacada pelo mesmo autor, o que justifica o seu desenvolvimento.

Outrossim, o interesse da Corporação é contemplado na otimização do emprego dos recursos materiais e humanos, relacionados ao Serviço de Salvamento Aquático, e no melhor aproveitamento do tempo dos militares responsáveis pela inserção de ocorrências de

---

<sup>2</sup> “Programa de gerenciamento de ocorrências do CBMSC” (CAMEU JÚNIOR, 2013, p. 11) que, segundo o mesmo autor (2013, p. 14), “em 2007, passou a dispor de campo para inserção de ocorrências atendidas pelos guarda-vidas, durante a Operação Veraneio”.

praia na Operação Veraneio, por reduzir essa demanda. Da mesma maneira, por facilitar o acesso à informação pelo gestor.

Por fim, a sociedade em geral se beneficia com a redução do risco de afogamento em praias oceânicas, devido a uma melhoria na Atividade de Salvamento Aquático e por dispor de uma ferramenta que possibilita decidir, com base na segurança dos balneários, o lugar ideal para o lazer. Esse último, componente do sistema proposto pelo trabalho, propõe uma forma de visualizar os níveis de risco das praias, através de um mapa com bandeiras nas cores compatíveis com a periculosidade que, em tempo real, são posicionadas em cada um dos balneários, de forma compatível com o que é feito pelos guarda-vidas. Indiretamente, isso também colabora para o melhor entendimento do significado das sinalizações de risco pela comunidade.

#### **1.4 Organização do trabalho**

Após essa introdução, no Referencial Teórico, Seção 2.1, é realizada uma contextualização para o leitor se situar dos assuntos que envolvem o tema a ser abordado. Depois disso, é feita uma análise de como a evolução da tecnologia vem contribuindo para a dinamização dos processos de uma organização.

Na sequência, é verificado de que maneira os dispositivos móveis e seus aplicativos estão sendo utilizados pelas instituições para atingir seus anseios e prover serviços à população (Seção 2.2.1). São identificados alguns sistemas utilizados pela Corporação e, em especial, o sistema E-193, quando também é realizado um estudo sobre o atual fluxo operacional do Serviço de Salvamento Aquático nas Operações Veraneio, fazendo uso de trabalhos já produzidos pelos militares da Corporação.

No Capítulo 3 são detalhados os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento de cada uma das fases deste trabalho e, no Capítulo 4, é analisado o resultado da pesquisa aplicada referente à inserção de ocorrências de praia no sistema E-193.

A Solução, Capítulo 5, com base no estudo realizado nos capítulos que a antecede, apresenta uma proposta de sistema informatizado para dispositivos móveis como melhoria à gestão do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC (Seção 5.1) e, ainda, discorre sobre o desenvolvimento do protótipo do seu componente de inserção de ocorrências (Seção 5.2).

Na Conclusão, Capítulo 6, é verificado se os objetivos foram alcançados e se a solução apresentada responde ao problema de pesquisa (como dispor, ao gestor, acesso às informações relativas ao Serviço de Salvamento Aquático, em tempo real, durante a Operação

Veraneio do CBMSC, de forma a possibilitar uma melhoria na coordenação dos recursos?). Por fim, são abordadas sugestões para dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

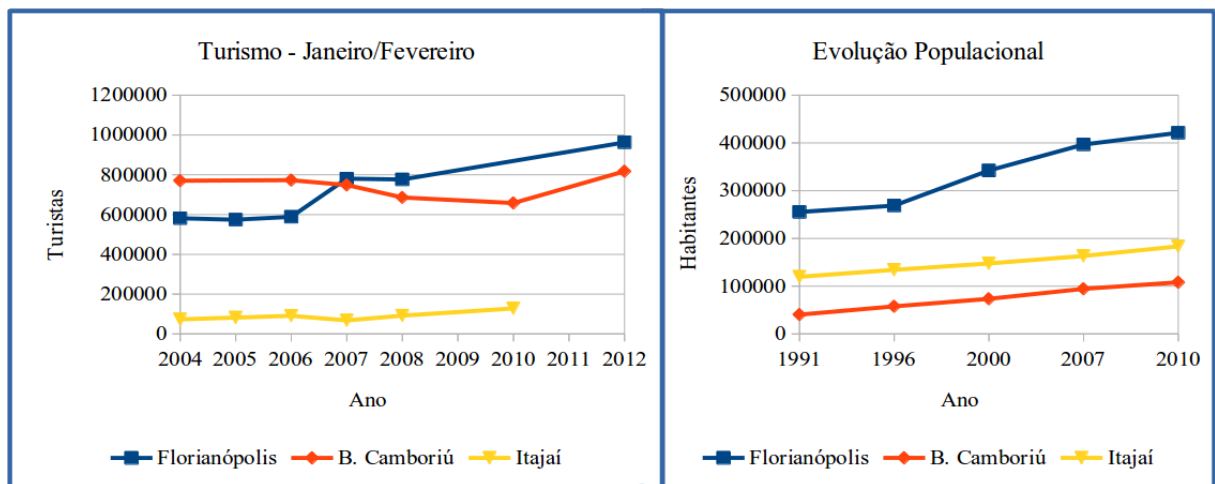
## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Contextualização

Estabelecer prevenção nas praias oceânicas através de guarda-vidas (SANTA CATARINA, 1989) é uma das missões constitucionais do CBMSC, portanto cabe à Instituição buscar meios para atender à segurança da população catarinense e dos turistas que visitam suas praias.

É possível perceber a importância dessa atribuição a partir da análise das pesquisas de demanda turística em três municípios do litoral do Estado e de dados sobre a evolução populacional nas mesmas regiões. Pode-se observar, conforme Gráfico 1, um crescente aumento da quantidade de visitantes e de moradores no decorrer dos anos. Somente nos meses de janeiro e fevereiro de 2012 foram adicionados à população residente em Florianópolis quase um milhão de turistas e à de Balneário Camboriú, mais de oitocentos mil visitantes.

Gráfico 1 - Número de turistas e evolução populacional



Fonte: elaborado a partir de dados de Santa Catarina Turismo S/A (2015) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015)

Devido à grande necessidade de efetivo, gerada por essa numerosa quantidade de moradores, turistas e de balneários, o CBMSC não consegue atuar utilizando somente os guarda-vidas militares da própria Corporação. Torna-se necessário utilizar outros conceitos para constituir efetivo suficiente para suprir as exigências. A solução adotada atualmente tem como base a Lei Federal nº 9.608/1998, que estabelece o serviço voluntário, e da Lei Estadual

nº 13.880/2006, que dispõe sobre a prestação de serviço voluntário na Atividade Salvamento Aquático no território do Estado.

O guarda-vidas civil, selecionado e habilitado pela Corporação, atua supervisionado pelo bombeiro militar e é subordinado disciplinarmente ao mesmo. Entre os requisitos exigidos estão apresentar negativa de antecedentes criminais, ter sanidade mental, capacidade física e ser legalmente habilitado para o exercício da função (SANTA CATARINA, 2006).

Para proporcionar segurança aos banhistas que frequentam os balneários catarinenses, planejar e gerenciar todo o efetivo de guarda-vidas (civis e militares) e recursos necessários, o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina realiza anualmente uma operação que envolve todos os batalhões da Instituição, de maneira direta ou indireta, e que tem duração de mais de 200 (duzentos) dias (CAMEU JÚNIOR, 2013). A Operação Veraneio, que geralmente se inicia no mês de outubro e se encerra no mês de abril, tem como objetivo:

prover e manter serviços profissionais e humanitários que garantam a preservação da vida, do patrimônio e do meio ambiente, visando a melhoria da qualidade de vida da sociedade [...] orientar as Organizações de Bombeiro Militar quanto ao planejamento e a execução do serviço de salvamento aquático [...] em todo o Estado de Santa Catarina. (CBMSC, 2014a)

Nas praias existem vários fatores que oferecem riscos aos banhistas que variam constantemente: buracos, local de arrebentação das ondas, repuxos, correntes, organismos marinhos e poluição. Esses fatores, juntamente com o público crescente de turistas e moradores, tornam mais complexa a gestão dos guarda-vidas e de todos os recursos que envolvem essa atividade (e.g. motos aquáticas, pranchões), até mesmo porque a própria concentração de pessoas por quilômetro de praia é um dos fatores de risco considerados (SHORT apud MOCELLIN, 2006).

Dado a impossibilidade em predeterminar esses fenômenos, por serem variáveis, é importante que haja no mínimo um acompanhamento por parte do gestor do CBMSC da quantidade, natureza e local das ocorrências que acontecem no decorrer do dia, permitindo que esse aloque os recursos de forma mais adequada com a realidade. Também é necessário que o mesmo consiga visualizar onde os recursos estão empenhados em determinado momento, caso haja a necessidade de alterar a estratégia de ação.

Atualmente, os meios para se obter essa visão imediata dos riscos são as comunicações verbais, seja por meio dos rádios de comunicação ou ligações telefônicas, e um Oficial, o Ronda de Praia – militar escalado para o dia com função de coordenar e supervisionar o Serviço de Salvamento Aquático em uma determinada área (CBMSC, 2014b,



p. 3) –, que visita um número reduzido de praias diariamente. Esses instrumentos seriam suficientes para gerir a crescente demanda da Atividade de Salvamento Aquático do CBMSC?

Assume-se que a comunicação verbal seja o bastante para coordenar a atividade, mas através desse meio não se consegue manter um controle da quantidade de ocorrências que já aconteceram no decorrer do dia, em cada uma das praias, e não se consegue visualizar de forma simultânea os riscos que cada uma possui, tão pouco os recursos que já estão empregados. Portanto, conclui-se que, isoladamente, essa não é a forma ideal para o gerenciamento.

Toma-se como verdade que a função de Ronda de Praia seja satisfatória, mas esse Oficial não consegue visitar todos os balneários, por fatores como tempo disponível, vasta quantidade de praias, distância entre elas e o trânsito intenso de algumas regiões. Outrossim, não é capaz de saber como se desdobrará o dia na praia que acabara de visitar, muito menos consegue ter sozinho uma visão de todas as praias de forma simultânea. Assim, deduz-se que esse meio para gerir pode ser melhorado.

Chiavenato (2010, p. 550), quando conceitua qualidade e melhoria contínua, considera que uma organização sempre deve buscar meios para aperfeiçoar “incrementalmente o desempenho atual”. Com base nessa definição e nas premissas levantadas nos últimos parágrafos, é possível inferir que as formas atualmente utilizadas (i.e. comunicação verbal e o Oficial Ronda de Praia) para coordenar em tempo real a atividade guarda-vidas, apesar de já terem atendido às necessidades precedentes, devem continuar passando por um processo de aperfeiçoamento que possibilite sua evolução.

## **2.2 Contribuição da tecnologia na dinamização dos processos organizacionais**

A computação moderna, desde seus primórdios, é utilizada pelas organizações como meio para atingirem seus objetivos. Allan Mathison Turing, considerado pai da computação da atualidade, contribuiu com os Aliados na Segunda Guerra Mundial (1940) atuando na construção da máquina *Colossus* que, diferente das que já haviam sido elaboradas, era totalmente eletrônica e possuía sólida base conceitual. Ela permitiu desvendar as informações codificadas pela máquina alemã *Enigma* e, assim, possibilitou a elaboração de estratégias que culminaram, posteriormente, na vitória sobre o Eixo (FONSECA FILHO, 2007, p. 74-78).

Desde então a tecnologia computacional passou a ser fator fundamental para a manutenção da soberania das nações (GADELHA, 2007, p. 19) se integrando em cada um dos

processos dos organismos públicos e privados, sendo alguns dos propulsores o aumento da quantidade de informações necessárias a se processar e a globalização, que proporcionou o crescimento da competição em todos os níveis.

Esse processo se tornou mais intenso a partir de 1975, quando os computadores passaram a ter dimensões menores e preços mais acessíveis viabilizando sua aquisição e utilização em larga escala. Nesse momento, o desenvolvimento de softwares já havia se tornado mais simplificado o que permitiu a criação de diversos programas que vêm contribuindo com as rotinas institucionais, como softwares de planilhas, editores de texto e calculadoras de folha de pagamento (FONSECA FILHO, 2007, p. 130-131).

Um exemplo de instituição que soube utilizar a tecnologia a seu favor foi a *General Electric Company* (GE) que em 1999 percebeu a possibilidade de perder mercado para as novas empresas que começavam a fazer uso da internet para realizar vendas online. Foi quando seu presidente decidiu focar todos os esforços da companhia para disponibilizar vendas e leilões dos seus produtos e serviços por esse meio. Além disso, pretendia economizar mais de um bilhão de dólares com a otimização de processos internos, reunindo com clientes e empregados usando videoconferência, realizando capacitação de funcionários por meio de softwares desenvolvidos para essa finalidade, etc. Dessa forma, conseguiu manter sua importância no mercado (O'BRIEN, 2004, p. 3-4).

Na mesma proporção que a utilização da computação impulsionou e impulsiona os negócios de diversas empresas, aquelas que não se adequam às inovações têm dificuldades em se manterem. Exemplificando, a *Encyclopedia Britannica*, fundada em 1768, foi a empresa, no ramo de enciclopédias, com mais confiança e participação no mercado dos países de língua inglesa durante décadas, chegando a atingir \$650 milhões de dólares em vendas. Porém, na década de 90, com o advento do CD-ROM, a empresa entrou em colapso, sofrendo retração de 80 por cento do patrimônio que atingira, devido a não ter se adequadado à nova tecnologia e, em consequência disso, permitindo que concorrentes tomassem seu espaço (EVANS; WURSTER 2000, p. 1-7).

Em âmbito nacional, a importância dessa tecnologia pode ser observada através da inclusão pelo Governo Federal do software como prioridade, desde 2004, na Política industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce). Essa política tinha como objetivo “fortalecer e expandir a base industrial brasileira por meio da melhoria da capacidade inovadora das empresas” (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2004). Mas de que forma a informatização das organizações as beneficiam?

Segundo Medeiros e Sauv  (2002, p. 2-3), ela atua em todos os  mbitos da empresa, nos diferentes níveis de planejamento<sup>3</sup>. A nível operacional “d  suporte às opera es do negócio” sendo utilizada para automatizar cada tarefa e compartilhar informa es entre os diferentes departamentos da empresa. A nível t tico, apoia as decisões gerenciais, melhorando a competitividade e reduzindo os custos.

E a nível estratégico, segundo o mesmo autor, os sistemas auxiliam “as empresas a reavaliar seus processos de negócios e seus resultados” e possibilitam “Aproveitar e sobreviver ao impacto que [as novas tecnologias] e a globaliza o podem exercer sobre o modelo fundamental de negócios da empresa”.

Por fim, conforme menciona Gadelha (2007, p. 27),   fato que “os programas de computador [...] têm desempenhado importante papel como ferramentas para encapsular inova o, alavancando a produtividade” e que “permite reorganizar e simplificar procedimentos, promovendo ganhos de produtividades significativos”, por isso são importantes op es para proporcionar processo de melhoria continuada às organiza es.

### 2.2.1 Dispositivos móveis

Por volta de 1990, Mark Weiser e sua equipe na Xerox PARC iniciaram o desenvolvimento de dispositivos computacionais com a capacidade de serem movidos e conectarem entre si, o que foi denominado por eles de “O computador do século XXI”. Esses possu m conceitos como tamanho reduzido, interfaces que tentavam imitar a forma natural com que o ser humano interage com o meio (através de telas de toque, canetas digitais, etc), predisposi o a se adaptar automaticamente ao ambiente que se encontra, etc. Entre eles estavam os atualmente chamados *tablets* e leitores de livro digitais (WEISER, 1991).

J  nessa época, esse estudioso imaginava que, num futuro próximo, as pessoas não mais possuiriam somente um computador e sim diversos e que, em alguns casos, nem mesmo teriam a percep o de estarem utilizando dispositivos computacionais, por acreditar que se tornariam por demasiado intuitivos e integrados ao meio. Menos de trinta anos depois,   notória a assertividade de Weiser. As pessoas possuem *notebooks*, *smartphones*, *tablets*, *smart tvs*, *e-book readers*, *smartwatches*, reprodutores de música e tantos outros que as acompanham nas suas rotinas diárias: em casa, no trabalho, no lazer, etc.

---

<sup>3</sup> O planejamento de nível estratégico “  um processo organizacional compreensivo de adapta o através da aprova o, tomada de decisão e avalia o”, direcionado ao longo prazo, que envolve toda a corpora o . O de nível t tico “  o planejamento focado no médio prazo e que enfatiza as atividades correntes das unidades [...] da corpora o” e o de nível operacional aborda cada opera o isoladamente, sendo de curto prazo (CHIAVENATO, 2010, p. 201-205).

No Brasil, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad do IBGE), já em 2013, 53,6% do acesso a internet foi realizado através de *smatphones* e 17,2% por meio de *tablets* (GOMES; CAOLI, 2015). Outra pesquisa divulgada no Relatório de Mobilidade da Ericsson (PATRIK et al., 2015), aponta que em 2020 70% da população mundial terá esse tipo de dispositivo ficando evidente que as instituições devem dar importância a esse nicho e procurar explorá-lo ao máximo.

### *2.2.1.1 Aplicativos para dispositivos móveis nas organizações públicas*

Percebendo a abrangência de mercado que esses dispositivos móveis são capazes de atingir, organizações públicas e privadas criam aplicativos para estarem mais próximas dos contribuintes e dos clientes. Nesse sentido, nota-se a existência de inúmeros programas interessantes que contribuem positivamente à rotina das pessoas e até mesmo à sociedade como um todo.

Entre os aplicativos criados pelas instituições públicas está o Natureza Interativa<sup>4</sup>, da Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA). Esse programa tem como fim informar os moradores e turistas a respeito das unidades de conservação e praias existentes no território do Estado. Além disso, ele disponibiliza dados sobre a qualidade da água das praias, ou seja, a balneabilidade, contribuindo com o planejamento e saúde do cidadão que deseja visitar os balneários. Essa informação é apresentada ao usuário através de um mapa interativo contendo bandeiras que indicam se no local no qual ela é posicionada é próprio ou impróprio para o banho.

Outro aplicativo interessante é o da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL)<sup>5</sup>. Ele é uma alternativa ao site de denúncia do órgão e foi criado no intuito de facilitar e estimular a comunicação de irregularidades por parte do consumidor de serviços de telefonia. Além disso, ele permite acompanhar as solicitações, registrar sugestões e também esclarecer dúvidas sobre o direito do consumidor frente às prestadoras de telecomunicações.

Também nesse sentido, a Secretaria Nacional de Informações de Segurança Pública desenvolveu o programa Sinesp Cidadão<sup>6</sup> que possibilita identificar se uma pessoa está registrada como desaparecida ou se possui mandado de prisão e verificar se um veículo é fruto de roubo ou se fora clonado. Um dos propósitos é aumentar a possibilidade dos órgãos responsáveis encontrarem um indivíduo ou veículo nessas condições, por meio da denúncia

<sup>4</sup> O aplicativo está disponível em <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.naturezainterativa>>.

<sup>5</sup> O aplicativo está disponível em <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.anatel.consumidor>>.

<sup>6</sup> O aplicativo está disponível em <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.gov.sinesp.cidadao.android>>.

do usuário do aplicativo. Outro objetivo é aumentar a segurança de empresários na contratação de mão de obra e de consumidores que pretendem adquirir um automóvel.

Inserindo o CBMSC neste contexto de inovação tecnológica e mobilidade, o primeiro aplicativo desenvolvido pela DiTI, o FireCast<sup>7</sup>, com o objetivo de ser utilizado pelo público interno do CBMSC, permite o militar se vincular a determinada viatura. Dessa forma, quando há a necessidade de despachá-la, o dispositivo reproduz um alarme para o usuário e disponibiliza as principais informações do incidente ou acidente bem como a possibilidade de traçar a rota até o local do fato, utilizando o GPS. Além disso, o sistema permite que o bombeiro informe sua posição e alguns problemas que podem surgir durante o atendimento.

A partir desses exemplos percebe-se a vasta utilidade que essas ferramentas podem ter para as instituições e para o cidadão, permitindo melhorar a vida dos seus profissionais e aprimorar a prestação do serviço público, devendo ser explorada, com profundidade, as possibilidades e os benefícios que podem trazer.

### **2.3 Sistema de informação utilizado na Operação Veraneio do CBMSC**

Segundo O'Brien (2004, p. 7), um sistema é “um grupo de elementos inter-relacionados ou em interação que formam um todo unificado” que trabalham em conjunto no objetivo de transformar uma determinada entrada em um produto final por meio de um processamento específico. Sendo assim, um sistema de informação é aquele sistema que possui como entrada dados e consegue, a partir deles, realizar um conjunto de tarefas que no final os transforma em informações.

Tecnologia da informação (TI) compreende a ferramenta utilizada pelo sistema de informação para transformar os dados em informações, compreendendo desde “dispositivos manuais e simples de hardware (papel e lápis) e canais de comunicação informais (boca-a-boca)” (O'BRIEN, 2004, p. 7). Neste trabalho, o escopo dos conceitos de sistema de informação e tecnologia da informação limita-se aos que estão relacionados direta ou indiretamente ao uso de *hardwares* e *softwares* de computador, se enquadrando perfeitamente na seguinte definição:

Sistema de informação é um conjunto organizado de pessoas hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta transforma e dissemina informações em uma organização (O'BRIEN, 2004, p. 6).

---

<sup>7</sup> O aplicativo está disponível em <<https://play.google.com/store/apps/details?id=igarape.cbmsc.bombcast>>.

A estrutura organizacional do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina contém a Divisão de Tecnologia da Informação (DiTI) que é responsável por toda a parte de tecnologia da Instituição. A DiTI se subdivide em três principais especialidades: infraestrutura, redes e desenvolvimento. Dentre os objetivos da infraestrutura estão manter e ampliar a rede de telefonia e o serviço de rádio comunicação da Corporação, fundamentais para o funcionamento do serviço de bombeiro.

A equipe de redes, além de manter e produzir inovações relacionadas a rede de computadores do CBMSC, é responsável pelo Centro de Processamento de Dados. E, por último, a equipe de desenvolvimento é encarregada da produção e manutenção dos softwares utilizados no serviço de bombeiro e das páginas web da Instituição.

Entre os sistemas adotados pela Corporação estão o SIGAT que atua nos procedimentos da Seção de Atividades Técnicas, os sistemas administrativos gerenciais, o SGI responsável por assuntos relativos ao poder de polícia e o sistema de atendimento e despacho de ocorrências E-193.

Segundo O'Brien (2004, p. 23) os sistemas podem ser divididos em dois grupos principais: os sistemas de apoio às operações e os sistemas de apoio gerencial. Os sistemas de apoio às operações possuem o enfoque de “processar transações eficientemente, controlar processos industriais, apoiar comunicações e colaboração e atualizar bancos de dados da empresa”. Já os sistemas de apoio gerencial são “aqueles que se concentram em fornecer informações e apoio aos gerentes em sua tomada de decisão eficaz” apoiando “uma série de responsabilidades administrativas do usuário final” (O'BRIEN, 2004, p. 24).

Cameu Júnior (2013, p. 27) menciona que, desenvolvido em 2004, o E-193 é o sistema utilizado pelo CBMSC para o gerenciamento de algumas das suas atividades operacionais. Através dele é possível inserir e atualizar o banco de dados e gerar relatórios parametrizados de ocorrências. Dessa forma, com base nas definições de O'Brien acima apresentadas, é possível caracterizá-lo ora como sistema de apoio gerencial e ora como sistema de apoio à operações, dependendo do uso que se faz dele.

### 2.3.1 Módulo praia do sistema E-193 do CBMSC

Até o ano de 2006 não existia um sistema que possibilitava a inserção de ocorrências de praia nas Operações Veraneio do CBMSC. Todos os dados gerados eram digitados em planilhas eletrônicas e semanalmente enviadas aos responsáveis pela Operação. Nesse mesmo ano, o Coronel BM Onir Mocellin desenvolveu um estudo definindo os riscos

dos balneários que contemplavam o litoral centro-norte catarinense. Isso foi realizado a partir da análise de cerca de 13 mil fichas de ocorrência e 250 planilhas, aplicando-as num modelo que as relacionaram com o tipo de balneário e o tipo das ondas presente em cada uma das praias da região (MOCELLIN, 2006). Os parâmetros são, atualmente, indispensáveis para o planejamento das operações.

Uma outra consequência de seu estudo foi a criação – junto à Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) – de um programa piloto que possibilitava a inserção de ocorrências de praia num banco de dados. Somente em 2007 - três anos após o desenvolvimento do sistema E-193 – que o programa piloto idealizado pelo Coronel BM Mocellin foi adaptado e implementado de forma mais sofisticada através do Módulo Praia do E-193 (CAMEU JÚNIOR, 2013, p. 27-28).

Até esse mesmo período, não existia um controle único do cadastro de guarda-vidas e manutenção dos seus respectivos históricos comportamentais sendo que este era feito pelas Organizações Bombeiro Militar (OBM) de forma isolada, através de fichas impressas. Isso trazia prejuízo à qualidade do serviço, tendo em vista que um guarda-vidas excluído por uma unidade devido a mal comportamento, por exemplo, conseguiria atuar na Operação Veraneio seguinte, em outro quartel. Além disso, perdia-se tempo fazendo o recadastro de guarda-vidas civis que já haviam atuado em alguma Operação Veraneio (FERNANDES, 2007).

Antes do desenvolvimento do trabalho de Fernandes (2007), o 7º BBM (Balneário Camboriú) tinha contratado uma empresa para a implementação de um software que realizasse esse controle. Porém, previamente à sua finalização, o sistema foi adaptado para atender às necessidades descritas nesse estudo monográfico. Por meio do programa, era possível inserir a ficha cadastral e histórico de guarda-vidas civis de forma única, podendo ser visualizada por todo o Batalhão. Além disso, era possível efetuar pagamentos em conta corrente aos GVCs e emitir relatórios. A aprovação foi tamanha que, em pouco tempo, a DiTI adaptou a solução inserindo-a no módulo praia do E-193 e estendendo sua utilização a toda Corporação (CAMEU JÚNIOR, 2013, p. 29).

Com as integrações descritas, esse módulo, atualmente, permite manter guarda-vidas e seus históricos, postos guarda-vidas, cursos e instrutores da atividade, registrar prevenções, atendimentos em vítimas que sofreram lesões por águas-vivas e à crianças perdidas e ocorrências de Salvamento Aquático. Já no âmbito de apoio gerencial, o Módulo Praia proporciona geração de relatórios que podem ser configurados a partir de diversas variáveis, como idade, sexo e origem da vítima, data, cidade, local, tipo de ocorrência e vários

outros itens relacionados às ocorrências. Da mesma forma, podem ser gerados relatórios atrelados aos dados mantidos referentes aos guarda-vidas civis, contribuindo de forma ímpar para o planejamento e gerenciamento do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC.

#### **2.4 Fluxo de atendimento de ocorrência de Salvamento Aquático na Operação Veraneio do CBMSC**

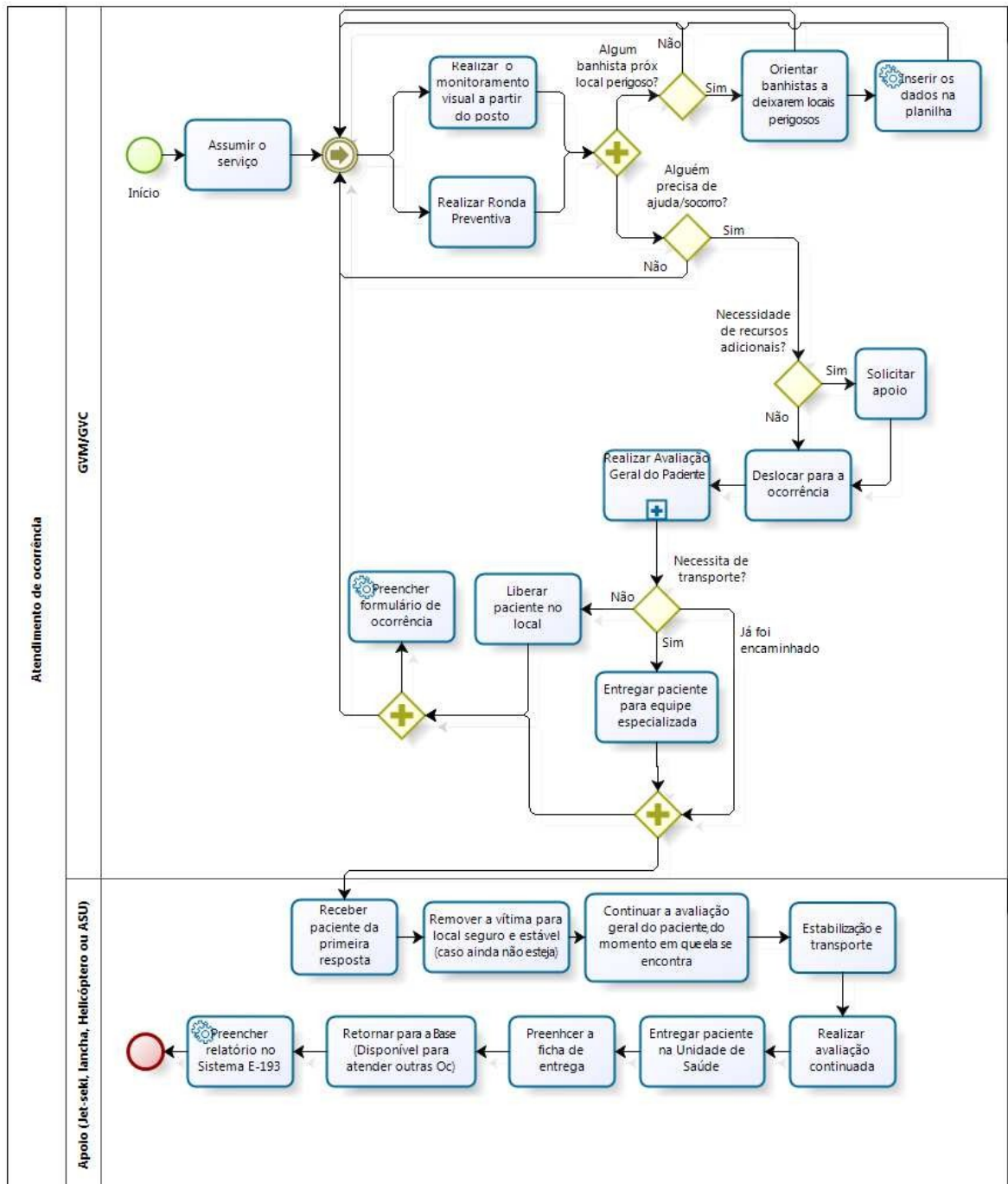
O tema desse trabalho está diretamente relacionado ao Serviço de Salvamento Aquático no decorrer da Operação Veraneio. É importante entender como é realizado o atendimento às ocorrências para que a solução esteja compatível com a realidade e para que o autor consiga identificar onde devem ser feitas as modificações no fluxo para que sua proposta seja aplicada.

Segundo Cameu Júnior (2013), os guarda-vidas, após assumirem o serviço, realizam duas atividades: fazem o monitoramento visual a partir do posto e realizam a ronda preventiva. Em ambos os casos, quando verificam alguém próximo a uma área considerada perigosa, o guarda-vidas orienta o banhista e, após esse momento, insere os dados na planilha de prevenção. Quando alguém precisa ser socorrido, o profissional realiza todo o procedimento preconizado e, após liberá-lo ou repassá-lo para uma equipe que o transporte para o hospital, faz o preenchimento do formulário de ocorrência.

Somente num momento posterior, conforme pesquisa relatada no Capítulo 4, as fichas são remetidas aos responsáveis que, na sequência, inserem os dados no sistema E-193. De forma mais detalhada o fluxo pode ser observado na figura 1.



Figura 1 - Fluxograma de atendimento de ocorrência



Fonte: Cameu Júnior (2013, p. 49)

### 3 METODOLOGIA

Neste trabalho são utilizadas diferentes abordagens metodológicas para o desenvolvimento de cada um dos objetivos específicos, por isso este capítulo foi subdividido de forma a contemplar as suas peculiaridades.

#### 3.1.1 Estudo dos assuntos relacionados ao tema

No primeiro objetivo, desenvolvido no Capítulo 2, o autor estudou os assuntos relacionados ao tema, tais como: a importância do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC, uso da computação e dos dispositivos móveis na melhoria dos processos organizacionais. Além disso, abordou o fluxo operacional da Atividade durante o período das Operações Veraneio, o que é importante na identificação das alterações necessárias para que o sistema proposto por este trabalho se integre ao processo.

Para isso, como técnica, foi adotada documentação indireta que “abrange a pesquisa documental e bibliográfica” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 86).

#### 3.1.2 Pesquisa sobre a inserção de ocorrências de praia na Operação Veraneio 2014/2015 do CBMSC

Nesse objetivo (Capítulo 4), o autor propõe analisar como foi feita a inserção de ocorrências de praia na Operação Veraneio de 2014/2015. Dentro disso, pretende-se focar na identificação do lapso temporal existente entre o momento da ocorrência até o instante em que a mesma é inserida no sistema, assim como, identificar quanto de recurso humano foi dispendido com o cadastramento e, por fim, qual a opinião do administrador do CBMSC, considerando os aspectos gerenciais e operacionais, do atual processo de inserção de ocorrências de praia no sistema E-193.

Para isso, é utilizado como procedimento técnico a observação direta extensiva (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 201). A ferramenta escolhida para obtenção de dados é o questionário (Apêndice A), destinado aos Comandantes do 1º BBM, 4º BBM, 7º BBM, 8º BBM, 10º BBM e 13º BBM. Essa amostra populacional foi escolhida de forma não probabilística, sendo selecionados os batalhões da 1º Região de Bombeiros Militar, com exceção do 3º BBM, por não ser banhado pelo oceano.

O questionário, elaborado no *Google Forms*<sup>8</sup>, contém perguntas abertas, qualitativas e quantitativas e foi enviado por meio de nota eletrônica aos Comandantes dos batalhões acima mencionados.

### 3.1.3 Descrição do sistema informatizado proposto

Nesse momento (Capítulo 5), a abordagem adotada é baseada no método de pesquisa analítico que, conforme Marconi e Lakatos (2011, p. 289), “é um processo cognitivo que consiste em decompor um objeto de estudo, separando cada uma das partes do todo, para estudá-lo em forma individual”. Portanto, a proposta de sistema é descrita através de seus componentes: gestão, público e inserção. Além disso, as partes que compõem cada um deles são explicadas isoladamente.

### 3.1.4 Prototipação do componente de inserção de ocorrência de praia do sistema proposto

Esse objetivo (Seção 5.2) contempla o desenvolvimento de um protótipo em software do componente de inserção de ocorrência de praia do sistema proposto. Portanto, a técnica à qual essa Seção se refere é específica dessa área de conhecimento.

No projeto de pesquisa, finalizado em etapa anterior a este trabalho, foi definido que a implementação da solução seria realizada através do modelo cascata. Segundo Pressman (2011, p. 59), ele é utilizado quando os requisitos (i.e. necessidades) do problema são bem compreendidos, pois se baseia num fluxo linear, que não permite o retorno a uma fase anterior, ou seja, o processo sempre caminha na direção da entrega.

Na época, essa decisão foi decorrente da visão antecipada que o autor tinha em relação ao tema que o fizera entender que os conceitos envolvidos no sistema já eram todos conhecidos. Porém, na medida em que a pesquisa e entrevistas<sup>9</sup> foram realizadas e foi aprofundado o estudo bibliográfico em relação ao assunto, verificaram-se necessidades distintas das que se percebia, o que tornou necessária alteração no modelo de desenvolvimento.

Pressman, abordando o tema “modelo de processo evolucionário”, explica que:

Software, assim como todos os sistemas complexos, evolui ao longo do tempo. Conforme o desenvolvimento do projeto avança, as necessidades de negócio e de

---

<sup>8</sup> Ferramenta que possibilita a criação de formulários que podem ser respondidos de forma *online*, o aplicativo pode ser acessado através do endereço: <https://forms.google.com>.

<sup>9</sup> Essas entrevistas são conversas informais com pessoas experientes na área de sistemas informatizados ou de Salvamento Aquático que contribuíram com alguma ideia/sugestão para a elaboração da proposta de sistema.

produto mudam frequentemente, tornando inadequado seguir um planejamento em linha reta de um produto final [...] Um conjunto essencial ou das necessidades do sistema está bem compreendido, entretanto, detalhes de extensões do produto ou do sistema ainda devem ser definidos. (PRESSMAN, 2011, p. 62)

Essa definição de Pressman é compatível com a realidade deste trabalho, tendo em vista que as necessidades vão surgindo de acordo com o aprofundamento a respeito do tema e com a execução do sistema na prática. Com base nisso, o modelo cascata foi substituído pelo modelo de processo evolucionário denominado prototipação que, segundo o mesmo autor, objetiva gerar “um projeto rápido” que “se concentra em uma representação daqueles aspectos que serão visíveis aos usuários finais (por exemplo, o layout da interface com o usuário ou os formatos de exibição na tela)” (PRESSMAN, 2011, p. 64). Na sequência, o autor descreve que o protótipo na maioria das vezes é descartado e um software amadurecido com as críticas e sugestões levantadas pelos interessados tem o desenvolvimento iniciado.

Neste trabalho, é realizada a fase de prototipação do componente inserção e, mais especificamente, do subcomponente ocorrências. A decisão de iniciar o desenvolvimento por esse ponto é justificada no decorrer do texto.

Para a elicitação dos requisitos é realizada entrevista com o responsável pelo sistema E-193, com o Chefe da Divisão de Logística e Finanças do CBMSC e com militares que possuem experiência nas Operações Veraneio da Corporação. Nelas, antecedidas de uma introdução a respeito do que se pretende construir, o entrevistado é questionado acerca do que espera da solução.

#### **4 PESQUISA SOBRE A INSERÇÃO DE OCORRÊNCIAS DE PRAIA DURANTE A OPERAÇÃO VERANEIO 2014/2015 DO CBMSC**

Conforme apresentado na Seção 2.3.1, a inserção de ocorrências de praia, da forma como é feita atualmente, se iniciou em 2007 com a implementação do módulo praia do E-193 baseado na solução desenvolvida por (MOCELLIN, 2006) junto à UNIVALI.

Apesar da existência desse sistema, por meio de entrevistas realizadas por Cameu Júnior (2013, p. 51), foi observado que as prevenções e ocorrências atendidas pelos guarda-vidas são ainda escritas em planilhas ou formulários de forma manual, e depois que é realizada a inserção das ocorrências no sistema E-193. Ou seja, assim que acontece o salvamento e os procedimentos são finalizados, o guarda-vidas preenche uma ficha de ocorrência de praia e, em seguida, a deixa junto às demais no posto. Somente num momento posterior essas fichas são juntadas e inseridas uma a uma no referido sistema.

Para essa função – alimentação contínua do sistema – segundo esse mesmo autor, são envolvidos, aproximadamente, 60 militares. Porém não é mencionado o tempo que se passa entre o registro em ficha e a inserção no sistema.

Para preencher essa lacuna, foi desenvolvida uma pesquisa (Apêndice A) direcionada aos Comandantes do 1º, 4º, 7º, 8º, 10º, 13º BBMs (batalhões da 1º Região de Bombeiros Militar, com exceção do 3º BBM, por não ser banhado pelo oceano). O objetivo desta foi identificar (para a Operação Veraneio 2014/2015), além do lapso temporal entre a ocorrência e seu registro, quantas pessoas são empenhadas nesse processo, as funções que elas exercem e a opinião do Comandante de Batalhão sobre a maneira como é realizada a inserção de ocorrências de praia no sistema. As respostas foram obtidas entre os dias 14 e 15 do mês de abril de 2015.

Dentre os pesquisados, somente o 4º BBM insere ocorrências semanalmente, os demais inserem diariamente (um dos Comandantes não soube informar). O período de um dia é pouco tempo se considerar o nível estratégico principalmente no que diz respeito ao planejamento da Operação Veraneio como um todo, porém para o nível gerencial é importante que essas informações estejam disponíveis quanto antes para possibilitar uma mudança na disposição dos recursos conforme à demanda, ou seja, em tempo real.

No 4º, 7º, 10º e 13º BBM a função de passar os registros das fichas impressas para o sistema é atribuída aos Comandantes de Praia<sup>10</sup>. No 1º BBM, é exercido pela guarnição do

---

<sup>10</sup> Cmts de Praia e Cmts de Posto são os militares responsáveis pela praia e pelo posto, respectivamente (CBMSC, 2014b, p. 2).

1ºPel/2ªCia (GBS) e no 8º BBM a função é exercida pelo responsável pela Operação Veraneio de cada município de forma cumulativa com Chefe de SAT e Auxiliar de B-3. É importante verificar que esses militares poderiam estar atuando em outra atividade e que o procedimento fica dependente da disponibilidade dos mesmos, por exemplo, caso haja um dia com diversas ocorrências para o GBS, poderia acontecer do cadastramento de ocorrências de praia para o 1º BBM ficar prejudicado.

Para o cadastramento no sistema das fichas de ocorrências de praia preenchidas manualmente, a pesquisa apontou um total de vinte e sete militares empenhados na função.

Por último, à pergunta da opinião do Comandante a respeito do atual processo de inserção de ocorrências de praia (considerando aspectos gerenciais e operacionais) foram obtidas as mais diversas respostas. Um dos Comandantes considerou positivo o formulário exigir uma gama bastante ampla de informações, pois possibilita gerar estatísticas fundamentais ao gerenciamento dos recursos e ressaltou a relevância de se preencher os campos de forma correta, tendo em vista que o erro prejudicaria uma coleta fidedigna de informações e poderia provocar um planejamento equivocado.

Outro corroborou com o anterior sobre a importância que tem para o planejamento das Operações Veraneio e para a formação do contingente de GVC, porém considerou o processo burocrático. Essa última colaboração complementa à mencionada no último parágrafo, podendo-se concluir que, apesar da quantidade dos campos requeridos pelo sistema serem muitos, possibilitando a geração de relatórios completos e bastante personalizados, seu cadastramento se torna moroso, por demandar grande quantidade de tempo para o preenchimento e inserção no sistema E-193.

Um dos pesquisados disse que o sistema deixa a desejar, porém não explicitou quais os pontos que mais o incomoda. Sendo que outro respondeu que o processo é lento e que julga negativo a necessidade de ter que empenhar um bombeiro militar para atualizar os dados.

Em mais uma resposta, foi relatado que o problema não está no sistema em si – apesar de acreditar que pode evoluir em alguns aspectos (foi sugerida a digitalização automática de fichas) – e sim na inserção de ocorrências que é muito lenta, o que coincide com as opiniões anteriormente relatadas. Por último, um dos Comandantes disse que o processo melhorou significativamente, em especial na Operação Veraneio 2014/2015.

De forma resumida, para a última pergunta do questionário (opinião do Comandante a respeito do atual processo de inserção de ocorrências de praia considerando aspectos gerenciais e operacionais), o procedimento é considerado pelos Comandantes dos

batalhões enumerados como de extrema importância, mas que ainda possui características que podem ser melhoradas, principalmente se tornando mais ágil, exigindo menos etapas para concluir a tarefa.

## **5 SOLUÇÃO**

Conforme foi abordado nos capítulos anteriores, a Atividade de Salvamento Aquático é missão constitucional do CBMSC e possui expressivo valor para Santa Catarina, principalmente devido à sua localização e demanda turística, por isso a Corporação deve buscar soluções para aprimorar constantemente este serviço.

Na sequência, ficou demonstrada a importância da tecnologia da informação na melhoria contínua dos processos organizacionais e a vasta utilização que entes públicos e privados estão fazendo dos dispositivos móveis e seus aplicativos para atingir os contribuintes e clientes. Foram abordados alguns sistemas da Corporação, quando foi dado enfoque ao E-193 e, em especial, ao Módulo Praia. E, por fim, analisou-se os resultados da pesquisa realizada pelo autor com os Comandantes dos seis Batalhões de Bombeiros Militares que atenderam mais ocorrências de praia na última Operação Veraneio (2014/2015).

Com base nessa fundamentação realizada, este trabalho propõe um sistema informatizado para dispositivos móveis, complementar ao Módulo Praia do E-193, como ferramenta na melhoria da gestão do Serviço de Salvamento Aquático a ser utilizado nas Operações Veraneio do CBMSC.

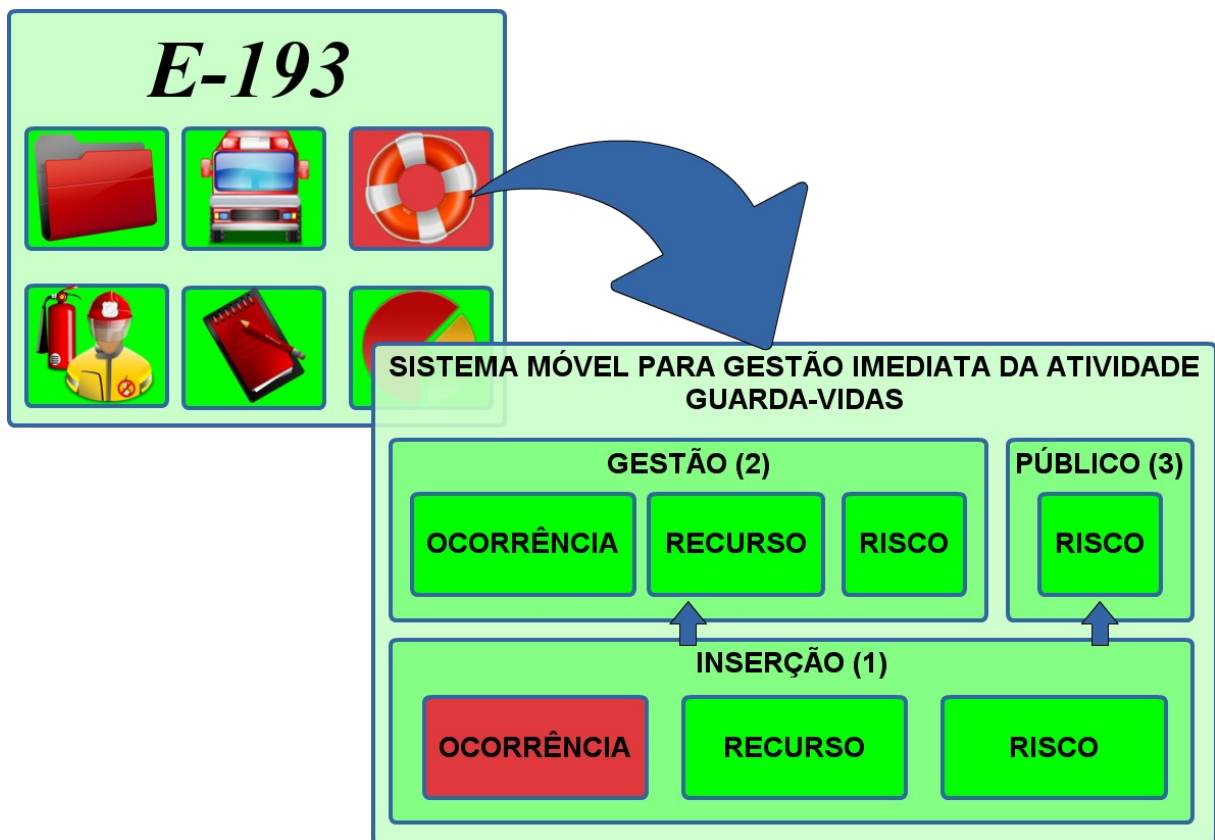
Da mesma maneira que o E-193, esse sistema atua ora como sistema de apoio a operações e ora como apoio gerencial, de acordo com as definições de O'Brien (2004) apresentadas na Seção 2.3.

### **5.1 Componentes**

O sistema se subdivide em três componentes principais: inserção (1), gestão (2) e público (3). Conforme ilustrado na figura 2.



Figura 2 - Componentes do sistema proposto



Fonte: do Autor

Os dois primeiros componentes (inserção e gestão) têm uso destinado ao público interno da Corporação, sendo que, o de inserção (1), a ser operado pelos guarda-vidas, objetiva colher os dados a respeito do nível de risco do balneário, dos recursos disponíveis e das ocorrências de praia. E o de gestão (2) tem finalidade de permitir a visualização, pelo administrador da Operação Veraneio do CBMSC, de todas as informações inseridas (riscos, recursos e ocorrências) dispostas de forma a possibilitar um rápido entendimento do cenário (através de gráficos, tabelas, mapas, etc), o auxiliando a tomar uma rápida decisão sobre a mudança ou não de estratégia quanto a alocação dos recursos.

E, por último, o componente público (3), destinado ao público externo à Corporação, tem a função de propiciar aos turistas e moradores um meio de obter o nível de risco de cada praia, em tempo real, para poderem optar por qual balneário frequentar. A exemplo, essa informação pode ser obtida através de um mapa provido pelo sistema no qual é apresentado ao usuário as bandeiras que determinam os níveis de risco da praia, dispostas de forma compatível com o que se tem nos balneários.

Os requisitos de um sistema são as suas características: o que ele disponibiliza, fornece e suas limitações. Eles devem refletir as necessidades dos interessados, contribuindo

para a solução do problema (SOMMERVILLE, p. 80, 2007) e a engenharia de requisitos fornece “a todas as partes [interessadas no sistema] um entendimento escrito do problema” (PRESSMAN, 2011, p. 126), por isso alguns dos seus conceitos e ferramentas são utilizados nesse trabalho com o objetivo de explicar a solução desenhada.

Nas seções seguintes, a importância de cada um dos componentes é fundamentada e seus usos, definições e requisitos são detalhados, entretanto antes de iniciar o mencionado é preciso fazer uma consideração. Como já foi discutido, os softwares para dispositivos móveis são uma tendência e, não diferente, a Corporação tende a acompanhá-la. Isso é confirmado pelos aplicativos que essa vem desenvolvendo, a exemplo do FireCast e do Sistema Integrado de Gestão da Atividade Técnica (SIGAT) para *smartphones*, possibilitando a emissão de documentos ou taxas de vistoria de funcionamento sem que seja necessário estar no quartel.

A preocupação é que, ao seguir essa tendência, a Corporação adote a criação de ilhas de softwares, ou aplicativos isolados, o que dificultaria a troca de informações entre os sistemas, provocando duplicação de dados e de procedimentos de software e tornando necessárias diversas instalações. Em contraponto a isso, apesar de não ser o enfoque deste trabalho, fica a sugestão de um sistema móvel integrado que possua diversos módulos a serem utilizados de acordo com a necessidade do usuário. Em consonância a isso, Ferreira e Araújo (2012) mencionam que a integração é fundamental para a eficiência e para possibilitar que os sistemas possuam capacidade de decisão menos limitada.

Para essa integração, cada módulo do aplicativo móvel corresponderia a um módulo do sistema E-193 e, na medida que for necessário e viável, eles seriam implementados, conforme ilustrado na Figura 3. A exemplo, o FireCast poderia estar no módulo *Guarnição* e o sistema proposto por este trabalho no módulo *Praia*.

Figura 3 - Aplicativo integrado para dispositivos móveis dos módulos do E-193



Fonte: do Autor

### 5.1.1 Inserção

O objetivo do componente de inserção é coletar dados a respeito do Serviço de Salvamento Aquático durante a Operação Veraneio do CBMSC e registrá-los na base de dados do sistema E-193 diretamente do ambiente litorâneo, podendo, assim, ser classificado como sistema de apoio a operações (O'BREIN, 2004). Como será visto, os demais componentes dependem diretamente dele. Seu uso é destinado ao público interno da Corporação.

Segundo Pressman (2011, p. 59), “atores são as diferentes pessoas (ou dispositivos) que usam o sistema [...] no contexto da função e comportamento a ser descritos”, ou seja, são os diferentes sujeitos que interagem com o software. O componente de inserção possui como atores os guarda-vidas civis ou militares e os Cmts de Praia ou de Posto, e se divide em três subcomponentes: ocorrência (1), recurso (2) e risco (3).

#### *5.1.1.1 Subcomponente ocorrência do componente inserção*

O subcomponente ocorrência (1) possibilita a inserção de ocorrências de praia no sistema E-193 através de um dispositivo móvel diretamente do ambiente litorâneo. Conforme foi visto no fluxograma de atendimento de ocorrências (Seção 2.4), os guarda-vidas preenchem fichas impressas, as remetem aos responsáveis numa determinada frequência e, somente nesse momento, elas são inseridas no sistema por uma outra pessoa.

Através dessa solução são atingidas duas das questões levantadas na pesquisa realizada: é poupado o tempo dos militares que possuem a função de inserir ocorrências de praia no sistema E-193, já que essa é realizada diretamente na praia e, também, colabora com a dinamização do processo. A inserção deve ser realizada o mais breve possível após o acontecimento. Para essa funcionalidade, o sistema requisita do usuário os mesmos dados que o Módulo Praia do E-193 solicita. Por sua vez, esses dados são baseados na adaptação feita por Mocellin (2006, p. 113) do estudo de Hoefel e Klein (1998) e são listados no Apêndice B.

Como se pode notar, há uma lista extensa de itens, um total de 45, sendo 6 obrigatórios e os demais opcionais. Apesar de serem muitos, é de extrema importância para a geração de estatísticas precisas que todos os campos sejam preenchidos, contribuindo para uma maior assertividade do planejamento das Operações Veraneio.

Conforme foi relatado na pesquisa, é opinião dos Cmts que a inserção poderia ser mais rápida, o que conflitua com a extensão do formulário. Para tratar essa questão, o sistema utiliza dados previamente inseridos, informações do usuário e histórico de ocorrências para automatizar o preenchimento dos dados. Dessa forma, os atores não precisam repetir a digitação de todos os campos sempre.

Para escolher quais itens devem ser preselecionados para a primeira versão do sistema, o autor analisou as 1652 ocorrências de praia da Operação Veraneio 2014/2015 e as opções que se repetiram em mais de 50% das mesmas, para um determinado item, foram elegidas. Porém, quando o sistema já estiver em uso, ele fará essa análise automaticamente, conforme os registros vão sendo inseridos, se adaptando às novas tendências que surgem para cada um dos postos guarda-vidas.

Em entrevista com o 1º Tenente BM Daniel Dutra que possui experiência na coordenação das Operações Veraneios do 13º BBM, foi identificada uma restrição quanto aos atores que podem inserir dados de ocorrências de praia do tipo afogamento. O que motiva tal exceção é a preocupação com a fidelidade das informações prestadas tendo em vista que o guarda-vidas, para se resguardar ou se beneficiar de alguma forma, nos casos de acidentes

gerados por omissão ou negligência sua ou de outros, venha a omitir informações ou registrar dados incompatíveis com a realidade. Além da inconsistência, isso poderia prejudicar uma possível defesa da vítima e a operacionalidade da execução do devido processo legal para apurar o ocorrido.

Para evitar tal empecilho, o 1º Tenente BM Daniel Dutra sugeriu que não fosse possível a inserção desse tipo de ocorrência de praia (afogamento) pelo ator guarda-vidas. Outra sugestão do militar, foi de restringir aos guarda-vidas civis a possibilidade de inserir ocorrências de praia dos tipos naufrágio de embarcações e embarcações à deriva, por esses atendimentos serem de atribuição exclusiva dos militares da Corporação.

Além da inserção de ocorrência de praia, esse subcomponente (inserção) também insere prevenções, atendimentos a crianças perdidas e a lesões causadas por água-viva, sendo registrados, igualmente, diretamente do posto guarda-vida, no sistema E-193. Diferentemente das ocorrências de praia que foram abordadas anteriormente, esse tipo de registro requer apenas uma contagem diária, não havendo quaisquer outros campos a serem preenchidos. Com base nisso o sistema disponibiliza essa funcionalidade através da apresentação de um campo que permite a atualização da quantidade de prevenções, atendimentos a crianças perdidas e a lesões causadas por água-viva para um determinado dia.

Através disso, por exemplo, o gestor poderia rapidamente identificar possíveis incoerências, de acordo com a quantidade de prevenções informadas para um determinado período, e orientar, caso necessário, os guarda-vidas responsáveis pela sua inserção.

#### *5.1.1.2 Subcomponente recurso do componente inserção*

O subcomponente recurso (2), é uma resposta à crítica do Major BM Luís Henrique de Oliveira, relatada no trabalho de Cameu Júnior (2013, p. 40):

No seu ponto de vista, os critérios utilizados na aquisição de materiais não são objetivos e constituem um dos principais entraves da operação veraneio. Considera que uma das causas é a falta de controle sobre os materiais que já foram entregues, fazendo com que muitas vezes sejam realizadas compras de equipamentos sem qualquer necessidade, justamente porque não se sabe as condições dos materiais existentes nas unidades. Sugere uma fiscalização mais atuante nas descargas de materiais inservíveis, cujas baixas devem ser efetivamente lançadas nos sistemas de controle utilizados pela corporação.

Isso porque permite inserir no sistema proposto os recursos (pranchões, flutuadores, motos aquáticas, etc) que estão à disposição nos postos guarda-vidas, suas condições e quantidades mantendo um controle dos mesmos. Assim, ao assumir o serviço, um

dos guarda-vidas fica responsável por verificar essas variáveis (recursos, condições e quantidades) e fazer as devidas edições no sistema, caso venha a ocorrer alguma alteração. Da mesma forma, se durante o dia algum recurso tiver sua localização alterada ou sofrer algum dano, o guarda-vidas deve atualizar a informação.

#### *5.1.1.3 Subcomponente risco do componente inserção*

Segundo o padrão estabelecido pela Corporação (CBMSC, 2014b, p. 4), existem duas sinalizações: sinalização do ambiente aquático e sinalização dos locais perigosos. A primeira é feita através de uma bandeira no formato quadrangular posicionada acima do posto guarda-vidas, podendo ser verde, amarela, vermelha ou preta.

A bandeira verde indica um baixo risco de afogamento, a amarela indica médio risco de afogamento (existem perigos e o banhista inexperiente deve manter a água no máximo à altura do umbigo) e a vermelha indica um alto risco de afogamento (há altas ondas, fortes correntes de retorno e fatores de risco diversos sendo aconselhado que ninguém utilize o balneário, nem mesmo os mais experientes). Por fim, as bandeiras pretas indicam que o posto guarda-vidas está desativado.

A sinalização dos locais perigosos é estabelecida através das bandeiras vermelhas e verdes, no formato triangular, sendo aquelas posicionadas em locais de risco e estas em locais adequados para o banho. Ao assumir o serviço, o guarda-vidas mais antigo verifica o risco do balneário e o sinaliza de maneira adequada com esse padrão.

É nesse momento, que o subcomponente risco (3) do sistema proposto é utilizado. Através dele, o guarda-vidas registra qual é o risco da área do posto guarda-vidas, escolhendo uma das bandeiras através do aplicativo (verde, amarela, vermelha ou preta). Esses dados são registrados no sistema, e caso haja necessidade de alteração no decorrer do dia, isso também deve ser feito nele. Ao encerrar o serviço, a bandeira preta deve ser a escolhida.

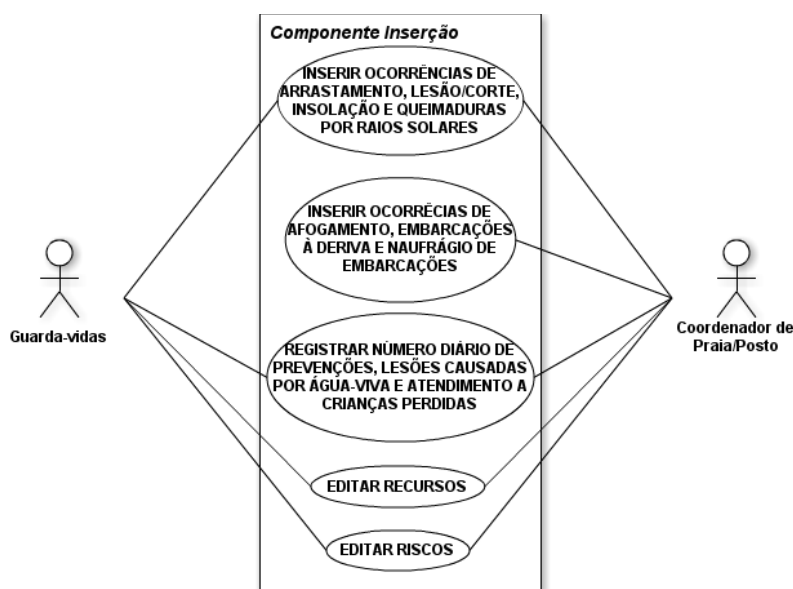
As bandeiras triangulares que demarcam os locais não são utilizadas para inserção no sistema. Essa decisão foi tomada com base na entrevista com o 1º Ten BM Daniel Dutra que explicou que devido aos locais de perigo poderem se modificar muitas vezes durante o dia tornaria muito moroso e repetitivo para os atores realizarem as alterações. Por isso, somente as bandeiras dos postos são consideradas, pois elas se alteram com menos frequência.

Na engenharia de requisitos, os casos de uso são utilizados para definir uma funcionalidade do sistema do ponto de vista dos atores que estão envolvidos, neles são narradas histórias numa sequência lógica do que deve ocorrer. Essa ferramenta é utilizada

para auxiliar no processo de esclarecimento da definição do sistema proposto. Uma das possibilidades para realizar essa descrição é através dos diagramas de casos de uso que permite, usando uma representação gráfica, apresentar de forma sucinta as diferentes possibilidades de ação que os atores possuem.

Nesse diagrama, as elipses são os casos de uso, os bonecos são os atores e o retângulo que envolve os casos de uso delimita o escopo das funcionalidades. Além disso, existem retas ligando os atores aos casos de uso determinando quais deles podem realizá-los (PRESSMAN, 2011, p. 140-141). Na figura 4, é apresentado o diagrama de casos de uso para o componente inserção.

Figura 4 - Diagrama de casos de uso para o componente inserção



Fonte: do Autor

### 5.1.2 Gestão

O componente gestão do sistema proposto utiliza os dados inseridos a partir do componente de inserção, definido na Seção 5.1.1, com o objetivo de gerar informações que auxiliem o militar gestor a embasar suas decisões. Nesse sentido, segundo a definição de O'Brien (2004) se conceitua como um sistema de apoio gerencial. Esse componente tem uso destinado principalmente ao Ronda de Praia.

A disponibilização dessas informações é importante por três motivos principais. O primeiro corrobora o que foi visto no Capítulo 4: permite que o gestor adapte o uso dos recursos conforme a necessidade. Apesar da maioria dos batalhões pesquisados fazerem

inserção de ocorrências diariamente, podem ser necessárias alterações na disponibilização dos recursos num período inferior a um dia. Como os dados são inseridos no sistema proposto na medida em que são gerados (componente de inserção), o componente de gestão mantém o gestor atualizado e colabora com a dinamização do processo.

O segundo motivo é o aperfeiçoamento na fiscalização do Serviço de Salvamento Aquático. Com as informações acessíveis, o Ronda de Praia consegue verificar se os dados inseridos são compatíveis com a realidade, podendo orientar os que estão fazendo de maneira inadequada. Ainda referente à fiscalização, através de uma comparação entre as informações dos diferentes postos guarda-vidas, consegue identificar quem está produzindo mais e, seguido de uma análise dos motivos condicionantes dessa diferença, atuar, caso verifique a necessidade, de forma a melhorar o desempenho de onde se detecta o desfalque.

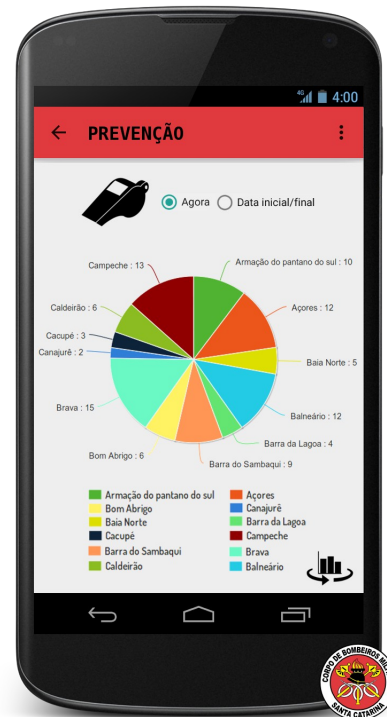
Por fim, o componente facilita o serviço do referido militar, por concentrar as informações (recursos, riscos e ocorrências) em um só local. Isso é interessante, sabendo que o Ronda de Praia atua em ambiente externo aos quartéis se deslocando de posto em posto, sendo mais viável usar um dispositivo móvel, de fácil operacionalização, do que um computador convencional.

O componente de gestão se subdivide em três subcomponentes: ocorrência (1), recurso (2) e risco (3). O subcomponente ocorrência (1), possibilita a visualização dos atendimentos realizados e de estatísticas relacionadas através de mapas e gráficos. Por meio dos gráficos (de barras e de setores) é permitido ao usuário realizar comparações entre os Batalhões Bombeiro Militar, entre os balneários de um BBM e entre os postos guarda-vidas de um balneário.

Além disso, o ator pode optar entre ocorrências de praia, prevenções, atendimentos a crianças perdidas ou a lesões por água-viva. Em seguida, pode escolher entre a opção “agora” que fornece estatística para o dia corrente ou escolher a opção “data inicial/final”, na qual o usuário opta por uma faixa de tempo em que o sistema se baseia em realizar o levantamento de dados. Para facilitar o entendimento dos requisitos citados, a figura 5 mostra como se apresenta a interface gráfica para o cenário no qual o usuário compara as prevenções de doze balneários do 1º BBM, para o dia corrente, através de gráfico do tipo setores.



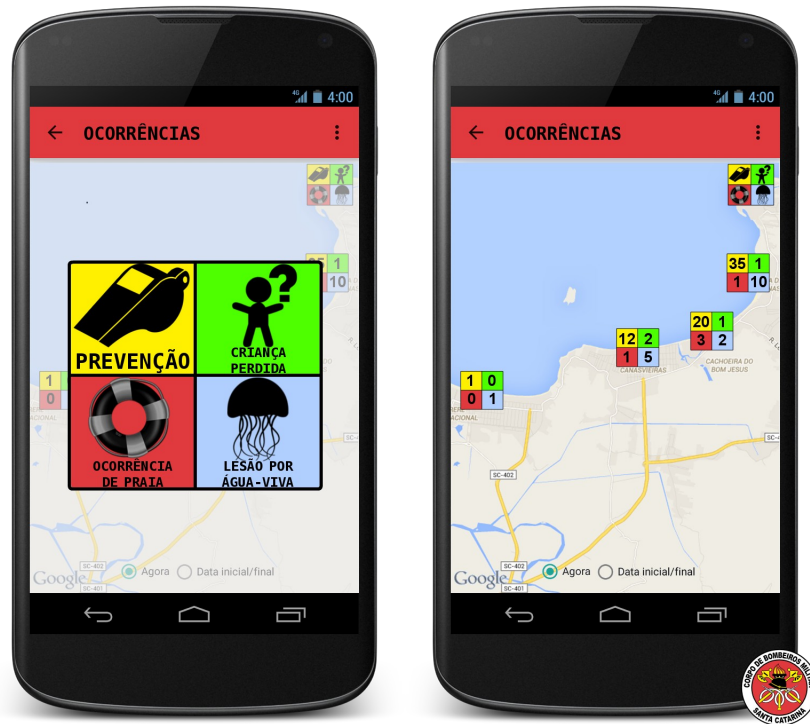
Figura 5 - Interface do componente gestão: gerando estatística de prevenção



Fonte: do Autor

Outrossim, é possível visualizar as mesmas informações dispostas num mapa. Através dessa opção, o usuário pode navegar entre os municípios do Estado e verificar os números posicionados sobrepostos aos balneários. Caso o ator queira visualizar o número por postos guarda-vidas, basta o mesmo aproximar a imagem na região desejada. Sempre que esse recurso for utilizado, o sistema armazena o último enquadramento, assim, quando voltar a ser usado o mapa é reposicionado automaticamente. Da mesma forma que nos gráficos, também é dada a opção de filtrar os dados para o dia de hoje ou para um intervalo de dias. A figura 6 representa a interface gráfica da solução descrita.

Figura 6 - Interface do componente gestão: visualização do mapa de ocorrências



Fonte: do Autor

O subcomponente recurso (2) fornece a disposição (localização) dos recursos, suas condições e quantidades. A interface com essa funcionalidade também utiliza-se de mapa. Na tela existe um campo para selecionar qual recurso deseja visualizar, por exemplo, se selecionada opção “flutuador” aparecem imagens de flutuadores dispostas no mapa de acordo com suas localizações. Ao lado dos ícones é mostrado um numeral expressando a quantidade do mesmo. Se a imagem for acinzentada significa que não está em condições para a utilização. Outra opção de visualização é em lista, selecionado o recurso, o sistema mostra a lista de postos guarda-vidas que o possui juntamente com a quantidade e condição; a lista é organizada por batalhões e balneários.

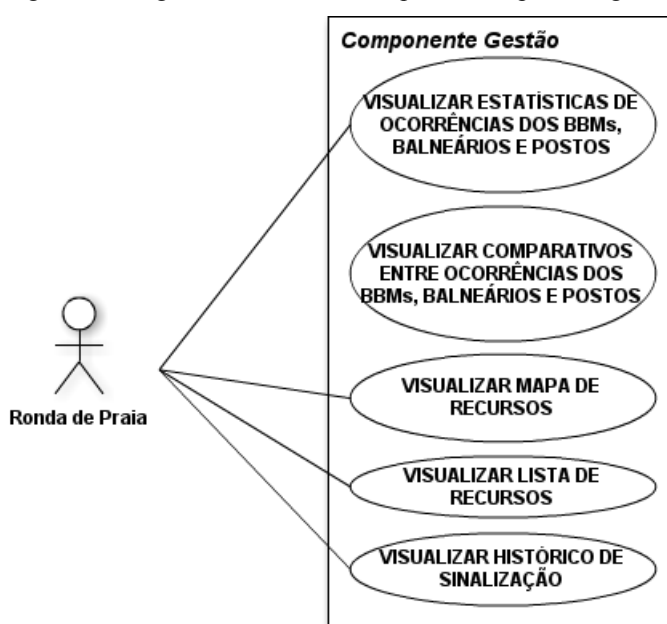
Essa funcionalidade é complementar à anterior. Ao perceber que existe um balneário no qual o número de ocorrências seja muito grande num determinado dia, o gestor vai procurar qual a localização dos recursos e se há alguma outra praia que esteja com menor índice de ocorrências. Fazendo essa identificação, o Ronda de Praia pode comandar a realocação do recurso no local onde haja maior necessidade.

Por fim, o subcomponente risco (3) permite verificar quais são as sinalizações dos balneários de forma idêntica à realizada pelo componente “Público” - será abordado mais adiante – auxiliando a embasar a decisão de realocação de recursos. A diferença existente no

componente gestão é que nele há a possibilidade de visualizar os riscos de um dia diferente do corrente. Além disso, existe a opção de gerar um gráfico com o histórico da sinalização realizada, o que permite analisar há quanto tempo a bandeira está com a mesma cor para um determinado horário do dia. Isso é útil, pois percebendo que não há muitas mudanças o gestor pode fiscalizar se a sinalização está sendo realizada da maneira correta ou não.

Na figura 7 é apresentado o diagrama de casos de uso para o componente de gestão.

Figura 7 - Diagrama de casos de uso para o componente gestão

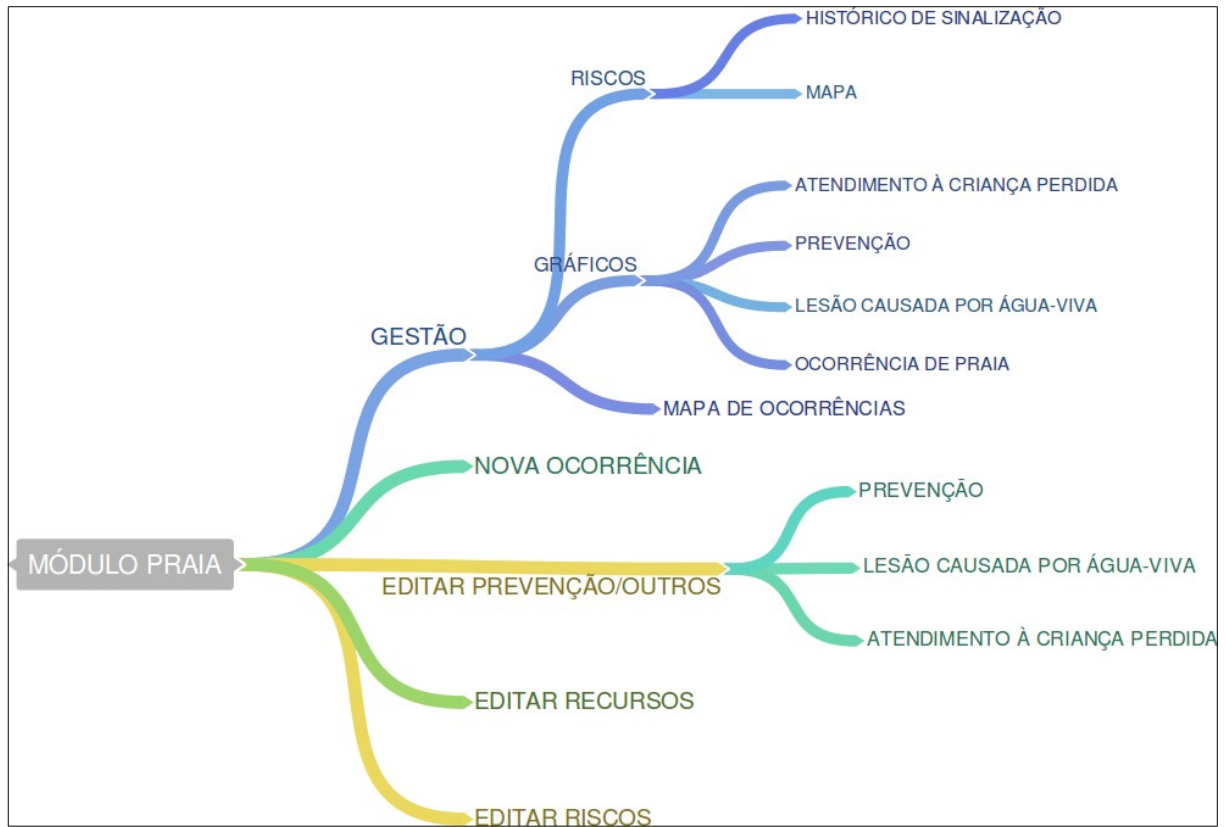


Fonte: do Autor

Para exemplificar o uso do sistema pelo gestor e facilitar a compreensão de forma a abranger as funcionalidades do componente como um todo, suponha-se um militar Ronda de Praia realizando o deslocamento da praia A para a praia B, para realizar a fiscalização do Serviço de Salvamento Aquático. Nesse momento, através do seu *smatphone*, ele acessa o sistema proposto e verifica por meio de um mapa, disponibilizado pelo componente de gestão, que existe um risco mais elevado no balneário C do que no A. Além disso, o C apresenta um número maior de ocorrências até aquele momento. Visualizando também no mapa, o Ronda de Praia verifica que uma moto aquática está disponível em A. Com base nessas informações, através do seu rádio de comunicação, comanda o deslocamento da moto aquática da praia A para a praia C, otimizando a utilização do recurso.

No sistema proposto, os componentes inserção e gestão estão num mesmo aplicativo, a figura 8 mostra como as funcionalidades estão estruturadas.

Figura 8 - Estrutura do aplicativo dos componentes de inserção e gestão



Fonte: do Autor

### 5.1.3 Público

O componente público do sistema proposto tem uso destinado à população em geral e possui a finalidade de dispor informações a respeito dos riscos dos balneários. Por exemplo, o usuário que deseja visitar algum balneário com sua família pode verificar as condições de risco através do componente público para saber qual é o local mais seguro naquele momento. Esse componente utiliza os dados de risco inseridos pelos guarda-vidas, conforme descrito no componente de inserção (Seção 5.1.1.3).

Além disso, o componente exerce uma importante função na educação da população quanto ao conhecimento das sinalizações de risco utilizadas pelo CBMSC, pois a partir dele o usuário passa a se interessar em compreendê-las de forma natural ao utilizar o aplicativo. Através de estudos, Mocellin (2006, p. 83) observa o seguinte:

Constata-se que ou os banhistas são imprudentes ou o uso de bandeiras vermelhas não está apresentando os resultados esperados já que [...] 61% dos acidentes aconteceram em pontos onde havia bandeira vermelha.

Em seguida, o autor propõe atuar de duas formas, dentre elas, educar a população à respeito da sinalização. Para isso, Mocellin (2006, p. 84) sugere “campanhas preventivas, distribuição de *folders* e conscientização com apoio dos meios de comunicação”. O componente risco do sistema proposto atua complementarmente às sugestões, fazendo sua parte no atendimento dessa necessidade (conscientização dos moradores e turistas catarinenses).

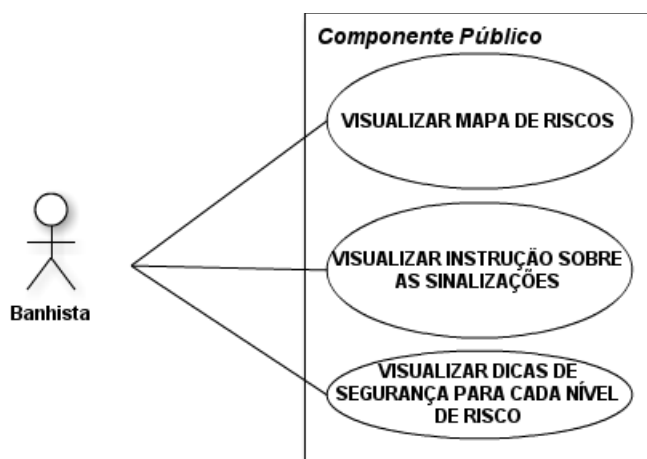
Esse componente possui um aplicativo exclusivo que implementa suas funcionalidades, por ser disponível ao público externo e, por isso, conter características distintas às anteriormente estudadas. Porém faz utilização da mesma base de dados gerada pelo componente inserção e seu subcomponente risco, dessa forma, sendo parte integrante do sistema proposto.

Figura 9 - Interface do componente público: visualização do mapa de riscos



Fonte: do Autor

Figura 10 - Diagrama de casos de uso para o componente público



Fonte: do Autor

## 5.2 Desenvolvimento do protótipo do componente de inserção de ocorrências

Nesta seção é apresentado o protótipo do componente de inserção de ocorrências desenvolvido pelo autor. Mas qual seria o motivo de iniciar o desenvolvimento por ele? Cameu Júnior (2013, p. 66, grifo nosso), afirma que:

[...] devido à dinamicidade das tarefas desempenhadas pelos guarda-vidas, e devido à rápida evolução da TI, é importante que seja, em muito breve, estudada a viabilidade de se **utilizar recursos tecnológicos para tabulação das ocorrências atendidas no próprio ambiente em que elas ocorreram**. Tal medida possibilitaria o acompanhamento em tempo real das ocorrências atendidas por guarda-vidas, algo hoje não possível com os recursos existentes.

De acordo com a sugestão supracitada de Cameu Júnior e sabendo que o módulo de inserção é base para os demais módulos do sistema (não é possível a gestão pelo CBMSC e visualização pelo público externo sem os dados disponíveis), fica justificado que o subcomponente ocorrência, do componente inserção, em destaque na Figura 2, possua o desenvolvimento priorizado.

Da mesma forma que na Seção anterior, são utilizados casos de uso para o detalhamento do desenvolvimento. Antes de iniciar, é preciso expor alguns requisitos necessários devido à política institucional do CBMSC e à realidade a cerca dos recursos disponíveis.

Segundo a *Free Software Foundation*<sup>11</sup> (2015), o movimento software livre foi criado em 1983 pelo cientista da computação Richard Stallman. De forma simples, a comunidade software livre almeja que os programas de computadores possam ser distribuídos

<sup>11</sup> Fundação software livre.

juntamente com seu código fonte e esses possam ser estudados, modificados e redistribuídos por quem quer que seja, sem quaisquer implicações legais.

No Estado de Santa Catarina, existe legislação estabelecendo que os órgãos da administração pública usem, preferencialmente, software livre:

Art. 1º A Administração Pública Direta, Indireta e Fundacional do Estado de Santa Catarina utilizará preferencialmente programas abertos em seus sistemas e equipamentos de informática. (SANTA CATARINA, 2004)

A política da Corporação acompanha a legislação estadual. Tanto é verdade que em instrução reguladora ficou determinado que o CBMSC “utilizará como padrão programas de código aberto em seus sistemas, serviços e equipamentos de informática” (CBMSC, 2014c, p. 5). Outrossim, essa instrução estabelece o uso do sistema operacional GNU/Linux, e isso deve ser considerado no desenvolvimento de sistemas computacionais a serem utilizados na Instituição.

Dessa forma, a DiTI vem desenvolvendo aplicativos para Android e apoiando o seu uso. Em verdade, o núcleo do Android é Linux, porém o sistema não é GNU. Enfim, existe uma certa complexidade na discussão sobre Android ser software livre ou não<sup>12</sup> e a mesma foge ao escopo do presente trabalho. Com base nisso, o desenvolvimento do sistema proposto é focado para a plataforma Android.

A realidade da Instituição torna necessário que o sistema seja desenvolvido de forma a permitir o máximo de compatibilidade com versões anteriores à atual do Android (Lollipop), pois, no momento, a aquisição de dispositivos com acesso a essa atualização é limitada devido ao custo envolvido. Em conversa da 1º Ten BM Juliana Kretzer com o Coronel Luiz Haroldo de Mattos, Diretor de Logística e Finanças do CBMSC, além de ter levantado essa necessidade, sugeriu a adoção de capas para isolar o dispositivo móvel dos efeitos da maresia, prejudicial aos componentes metálicos.

Outra consideração importante feita pelo Coronel Luiz Haroldo é se a duração da bateria do *smartphone* utilizado seria suficiente para as doze horas diárias (CBMSC, 2014a) do serviço guarda-vidas durante a Operação Veraneio. A preocupação é que nem todos os postos guarda-vidas possuem energia elétrica para realizar a recarga dos dispositivos. Porém, nada muda em relação aos rádios de comunicação atualmente utilizados, caso a vida útil da bateria seja inferior a 12 horas e não haja como realizar a recarga nos postos guarda-vidas do balneário, faz-se necessária a aquisição de baterias sobressalentes.

---

<sup>12</sup> Sugestão de texto para aprofundamento no assunto: *Is Android really free software?* (Richard Stallman) – <http://www.theguardian.com/technology/2011/sep/19/android-free-software-stallman>.

O quadro 1 possui descrição detalhada do caso de uso (COCKBURN apud PRESSMAN, 2011, p. 140) do subcomponente ocorrência do componente inserção para a ação inserção de ocorrências de praia.

Quadro 1 - Diagrama detalhado do caso de uso inserção de ocorrência de praia

<b>Atores (A)</b>	Guarda-vidas, Comandante de Praia e Comandante de Posto
<b>Meta do contexto</b>	Inserir os dados de uma ocorrência de praia no sistema.
<b>Precondições</b>	1. Aconteceu uma ocorrência de praia;
	2. As informações da ocorrência estão disponíveis;
	3. O ator possui acesso a um <i>smartphone</i> com o sistema instalado;
	4. O ator abriu o aplicativo e realizou o login no sistema.
<b>Disparador</b>	Finalização do atendimento a uma ocorrência.
<b>Cenário</b>	C1. <b>A:</b> toca no botão “INSERIR OCORRÊNCIA”;
	C2. <b>Sistema:</b> inicia o assistente <sup>1</sup> para preenchimento dos dados;
	C3. <b>Sistema:</b> autopreenche os campos de acordo com “APÊNDICE B”;
	C4. <b>A:</b> cumpri todos os passos apresentados pelo assistente;
	C5. <b>Sistema:</b> apresenta um resumo dos dados inseridos pelo ator;
	C6. <b>A:</b> confere no resumo os dados que foram fornecidos;
	C7. <b>A:</b> toca no botão “ENVIAR”;
	C8. <b>Sistema:</b> armazena dados no banco de dados do Sistema E-193.
<b>Exceções</b>	E1. No C4, se o ator é guarda-vidas: os tipos de ocorrência “afogamento”, “naufrágio de embarcações” e “embarcações à deriva” não devem estar disponíveis;
	E2. No C4, se o campo é de obrigatório preenchimento, o sistema não permite que o ator passe para a tela seguinte sem que preencha os dados requisitados;
	E3. No C6, se o ator identifica um erro nos dados inseridos:
	C6a. <b>A:</b> toca no item com erro;
	C6b. <b>Sistema:</b> mostra a tela do assistente referente ao item escolhido em C6a;
	C6c. <b>A:</b> altera o dado incorreto;
	C6d. <b>A:</b> toca no botão “RESUMO”;
	C6e. <b>Sistema:</b> mostra a tela resumo;
	C6a. <b>A:</b> retorna ao C6.
	E4. No C8, se não há conexão com a internet: o sistema deve armazenar localmente a ocorrência inserida e quando houver conexão disponível retomar a C8.
<b><sup>1</sup> Tipo de interface gráfica de software que guia o usuário, seguindo passos bem definidos, a atingir um determinado objetivo através da apresentação de uma sequência de telas</b>	

Fonte: do Autor

No passo C3, do diagrama de casos de uso acima, o sistema realiza autopreenchimento de alguns dos campos do formulário para reduzir os passos necessários para completar a inserção, porém outros deles são muito específicos a cada ocorrência (por exemplo: nome, idade, documento, endereço da vítima), sendo impossível fazer tal ação. No



Apêndice B são listados quais itens são automatizados e, para cada um, qual a fonte de informação utilizada para realizar esse procedimento.

Para a interface gráfica do protótipo foram utilizados os padrões atuais adotados pela Google Inc (GOOGLE THINK INSIGHTS, 2014). A primeira tela do módulo praia apresentada no protótipo é a que permite selecionar entre as diversas funcionalidades dos componentes já descritos.

Figura 11 - Tela principal do módulo praia do protótipo desenvolvido



Fonte: do Autor

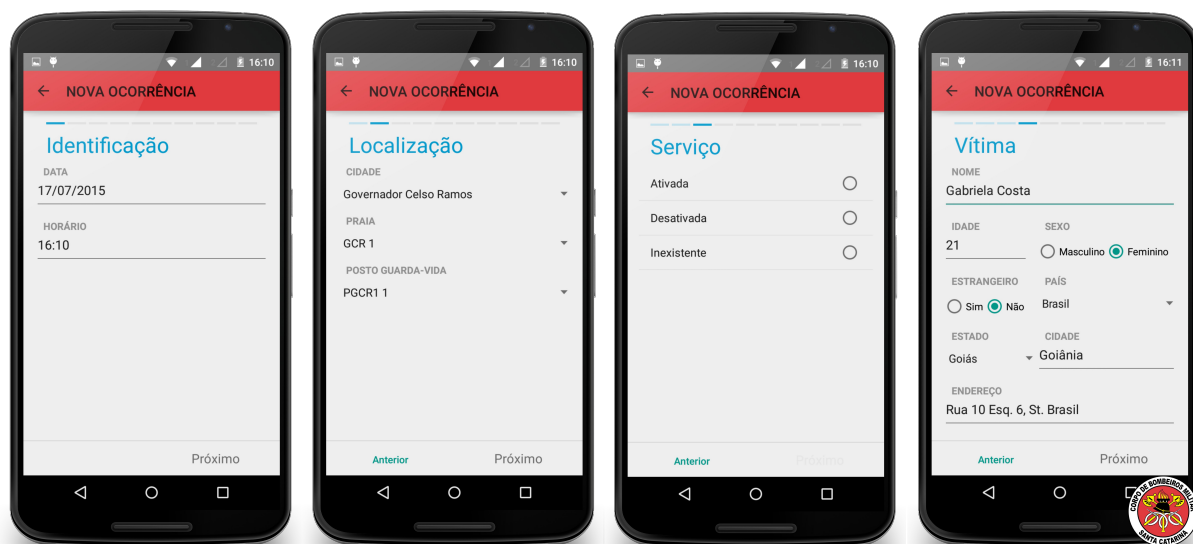
Apesar de não ter sido desenvolvido para esse protótipo é importante realizar algumas considerações sobre como funciona o acesso do usuário. Ao iniciar o aplicativo é exigido *login* e senha. A autenticação é necessária, pois nem todos os recursos estão disponíveis para todos os atores (conforme Seção de descrição dos componentes). O primeiro *login* deve ser realizado quando o dispositivo estiver conectado à internet, os próximos podem ser realizados sem essa necessidade, pois o sistema se encarrega de armazenar as informações de forma segura.

Após efetuado o login, o usuário pode começar a navegar no aplicativo. Para iniciar o cadastramento de uma nova ocorrência basta o usuário tocar no item “Nova Ocorrência”. Na sequência, é iniciado o assistente de inserção de ocorrência. As quatro primeiras telas mostradas são para qualquer tipo de ocorrência, a cada tela que o usuário

preenche deve tocar no botão “Próximo” para ser levado ao passo seguinte. Caso o campo seja de obrigatório preenchimento o sistema não apresenta o botão “Próximo”, a não ser que o mesmo seja completado.

Na parte superior da tela do assistente, os blocos azuis indicam quantos passos existem para inserir a ocorrência, o bloco com cor diferente indica qual é o progresso atual do usuário. A qualquer momento o usuário pode tocar no botão “Anterior” para voltar ao passo anterior do assistente, ou navegar tocando na barra que contém os blocos. O assistente não mostra os passos que preenche automaticamente.

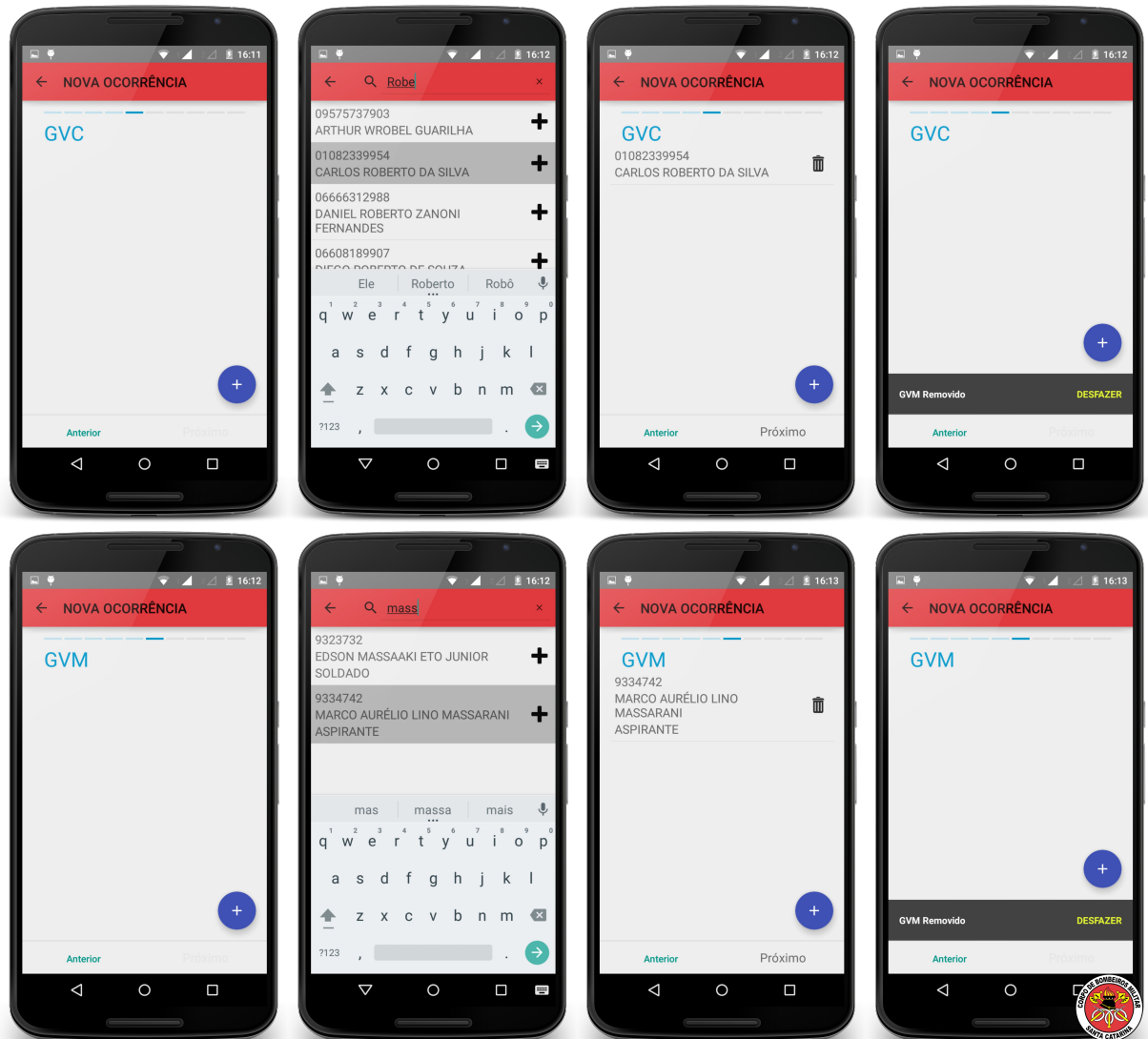
Figura 12 - Assistente de inserção de ocorrência: as quatro primeiras telas



Fonte: do Autor

Nos dois passos seguintes o usuário precisa selecionar quais guarda-vidas civis e militares atuaram na ocorrência. Tocando no botão flutuante com o símbolo “+” é apresentada uma lista contendo os nomes dos guarda-vidas, o usuário pode filtrar por nome e por CPF, no caso dos civis, e por nome ou por matrícula, no caso dos militares. Para fazer isso, basta digitar os mesmos na barra superior, ao lado do ícone de lupa. Para escolher um guarda-vidas, basta tocar no nome desejado, assim, o mesmo é imediatamente adicionado como guarda-vidas atuante. Caso o usuário adicione alguém por engano, basta tocar no ícone da lixeira para removê-lo. Caso desista da remoção, basta tocar na faixa com os dizeres “DESAZER” que aparece na parte inferior da tela para o guarda-vidas voltar a aparecer.

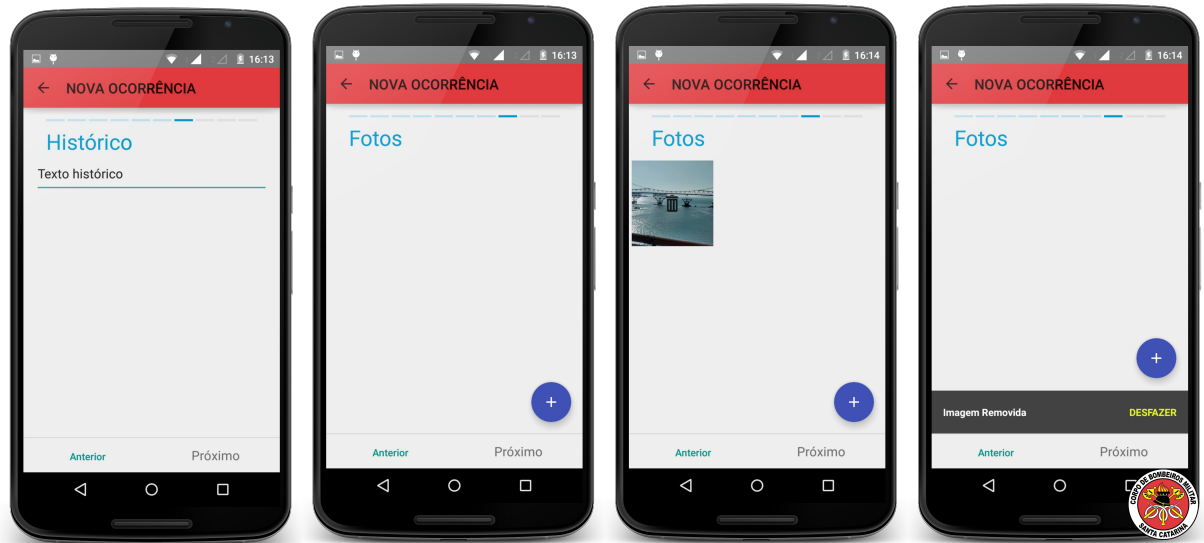
Figura 13 - Assistente de inserção de ocorrência: guarda-vidas que atuaram na ocorrência



Fonte: do Autor

O próximo passo é o preenchimento do histórico da ocorrência, após digitar o texto e ir para tela seguinte é apresentada a interface que permite a inserção de fotos. Ao tocar no botão flutuante com o ícone em formato de “+” a galeria de imagens do Android é aberta, onde o usuário pode selecionar a que deseja inserir. Da mesma forma que nas telas de inserção de guarda-vidas, caso o usuário insira alguma imagem por engano, este pode tocar no ícone da lixeira para removê-la e, se necessário, desfazer a remoção.

Figura 14 - Assistente de inserção de ocorrência: histórico e fotografias da ocorrência



Fonte: do Autor

O passo seguinte é a escolha do tipo de ocorrência. Caso as ocorrências do tipo afogamento ou do tipo arrastamento sejam as definidas, o sistema aumenta a quantidade de blocos azuis na parte superior indicando a nova quantidade de passos que devem ser seguidos até o fim da inserção. Caso o tipo de ocorrência seja qualquer outro, o usuário finaliza o assistente alcançando a tela “Resumo”, que é abordada adiante. Segue abaixo a tela de seleção do tipo de ocorrência.

Figura 15 - Assistente de inserção de ocorrência: tipo de ocorrência

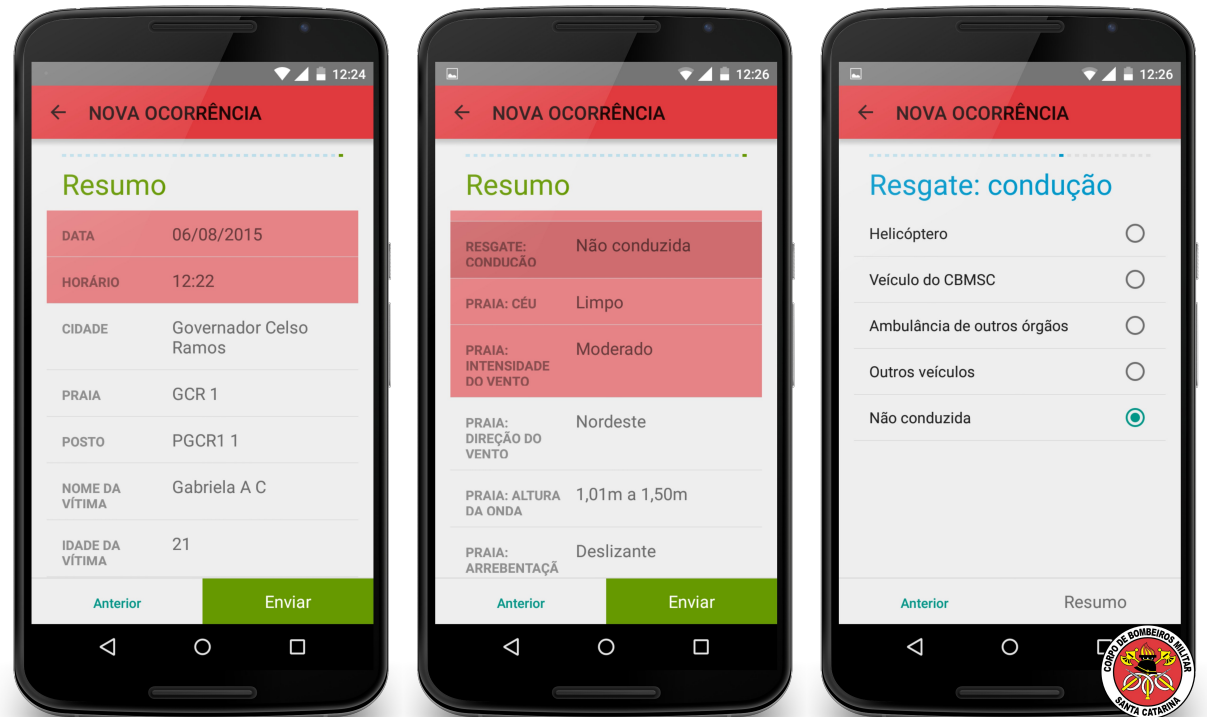


Fonte: do Autor

Como foi mencionado anteriormente, caso a opção selecionada seja arrastamento ou afogamento, são adicionados os passos necessários para o completo preenchimento, sendo eles 23. Apesar da quantidade, todos contêm somente itens de múltipla escolha. Quando a opção desejada é selecionada o assistente passa imediatamente para o próximo passo, sem a necessidade de tocar no botão “Próximo”, o que agiliza o processo.

Por fim é apresentada a tela de resumo. Nela estão contidos todos os dados inseridos de forma sucinta. O usuário deve analisar item a item e verificar se não cometeu algum engano. Caso isso tenha ocorrido, basta o usuário tocar sobre o item com erro que o assistente o redireciona diretamente para o passo desejado, agora o botão “Resumo” aparece para o usuário no lugar do botão “Próximo”. Os itens automaticamente inseridos pelo assistente são mostrados em destaque, na cor vermelha, para que o usuário se atente quanto à correção dessas informações.

Figura 16 - Assistente de inserção de ocorrência: resumo



Fonte: do Autor

Quando o usuário finaliza a conferência dos dados inseridos ele toca no botão “Enviar”. Nesse momento a ocorrência é armazenada no bando de dados do E-193 caso haja conexão com internet, se não houver conexão, é armazenada localmente (no dispositivo móvel) para posterior envio (a próxima vez que se conectar à referida rede).

Figura 17 - Assistente de inserção de ocorrência: envio da ocorrência



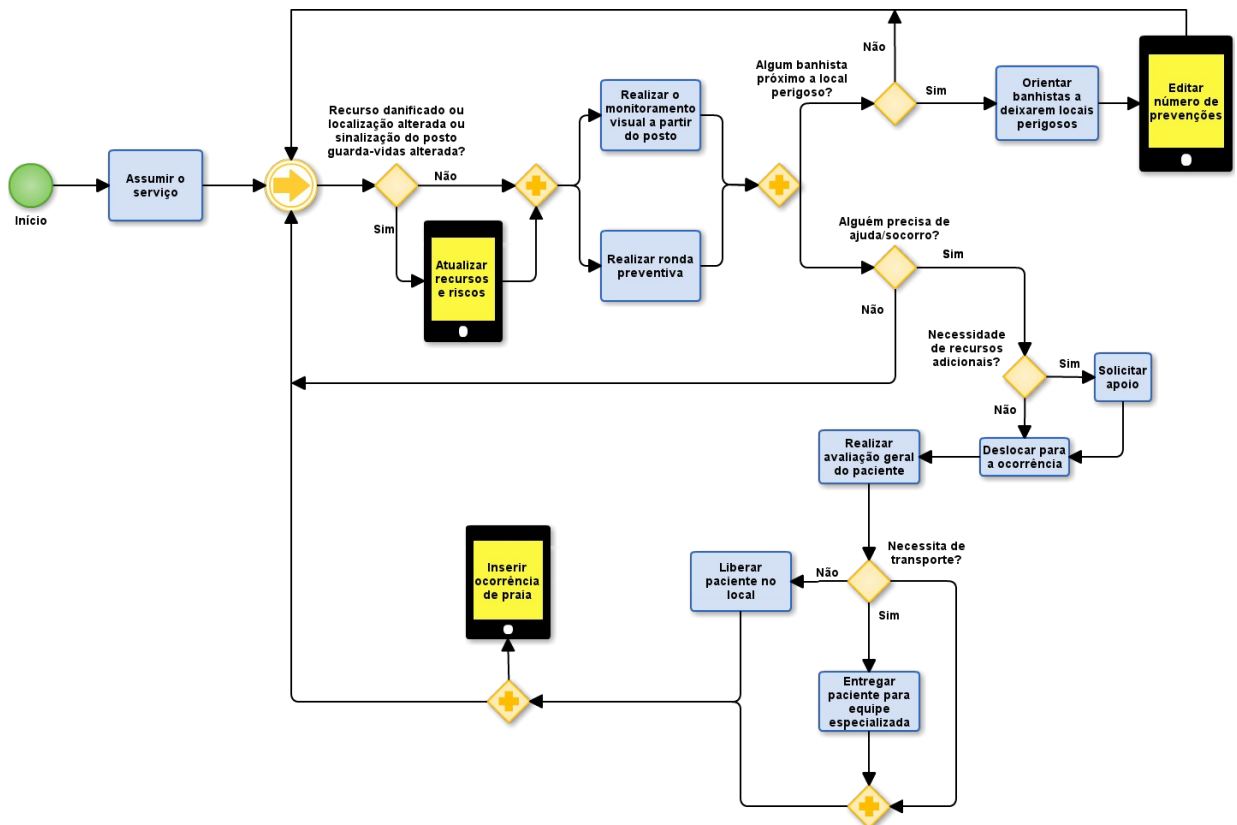
Fonte: do Autor

O código do protótipo desenvolvido encontra-se disponível em: <https://github.com/linomassarani/E-193-mobile>.

### **5.3 Alterações no fluxo de atendimento de ocorrência de Salvamento Aquático na Operação Veraneio do CBMSC**

Devido à utilização do sistema proposto, são necessárias algumas alterações no fluxograma de atendimento a ocorrências de praia definido por Cameu Júnior (2013, p. 49). Conforme pode ser observado na figura 18, as imagens em formato de *smartphone* representam o uso do sistema proposto. Apesar de não estar representado, é importante para a fase inicial do projeto que se mantenham os registros em fichas impressas, como medida de segurança para dados.

Figura 18 - Fluxograma de atendimento a ocorrências de praia (guarda-vidas civil/militar)



Fonte: elaborado a partir do fluxograma desenvolvido por Cameu Júnio (2013, p. 49)



## 6 CONCLUSÃO

Essa conclusão é estruturada em três tópicos: retomada dos objetivos, resposta ao problema de pesquisa e considerações finais<sup>13</sup>.

### 6.1 Retomada dos objetivos

Nas seções 2.1 e 2.2, foi abordada a importância do Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC para o Estado de Santa Catarina e o valor de se manter num processo contínuo de melhorias e o quanto a computação é capaz de contribuir nesse aspecto, inclusive, mais atualmente, através do uso de dispositivos móveis. Na Seção 2.3, foram levantados alguns dos sistemas computacionais da Corporação e discutido, mais especificamente, sobre o E-193. E, por fim, na Seção 2.4, foi abordado o fluxo de atendimento a ocorrências de praia nas Operações Veraneio do CBMSC.

A pesquisa realizada permitiu verificar que, dos batalhões onde se tem o maior número de ocorrências de praia, a maioria as insere diariamente e que cada batalhão possui uma quantidade variada de pessoas empenhadas na função durante as Operações Veraneio. Além disso, foi visto que os Cmts de BBMs consideram de extrema importância o registro de ocorrências no sistema e, na sequência, as suas sugestões de melhorias para o processo, Capítulo 4.

Nas seções 5.1 e 5.2, respectivamente, foi descrito o sistema computacional proposto através do detalhamento de cada um de seus componentes e apresentado o protótipo do componente de inserção de ocorrências de praia, desenvolvido pelo autor. Por último, na Seção 5.3, foram sugeridas alterações no fluxo de atendimento a ocorrências de praia para adequação ao uso do sistema.

### 6.2 Resposta ao problema de pesquisa

**Como dispor, ao gestor, acesso às informações relativas ao Serviço de Salvamento Aquático, em tempo real, durante a Operação Veraneio do CBMSC, de forma a possibilitar uma melhoria na coordenação dos recursos?** Atualmente, os dispositivos móveis estão presentes na rotina das pessoas, possibilitando acesso à rede mundial de computadores e, conseqüentemente, comunicação em tempo real. Conforme

---

<sup>13</sup> A estruturação desta conclusão foi inspirada na de Moraes (2014, p. 81-84).

estudado, já são utilizados por empresas e instituições públicas para alcançarem seus clientes e contribuintes, respectivamente. O desenvolvimento de uma aplicação específica para essa área, que possibilita a inserção de dados pelos profissionais que atuam na parte operacional e que, ao mesmo tempo, os disponibiliza ao gestor, permite que este tenha uma visão sobre como se configura o cenário de maneira imediata, o ajudando a tomar decisões mais próximas do ideal, melhorando, assim, o Serviço de Salvamento Aquático do CBMSC.

### **6.3 Considerações finais**

A fundamentação realizada nesta monografia, juntamente com a descrição do sistema e prototipação de um dos componentes é apenas o início do trabalho a ser desenvolvido para que o mesmo passe, de fato, a agregar qualidade no Serviço de Salvamento Aquático da Corporação.

Para se criar uma solução mais completa, é necessário ouvir uma maior quantidade de pessoas com experiência na coordenação e execução da Atividade. A exemplo, o 1º Ten BM Daniel Dutra, além das contribuições que foram citadas no trabalho, sugeriu a inclusão de outras funcionalidades, com destaque para a possibilidade de gerar relatórios de Ronda e Comandante de Praia com base nos dados inseridos.

Fica a recomendação para quem vai continuar o desenvolvimento desse trabalho que pesquise mais profundamente essas sugestões e que, em seguida, crie uma arquitetura que as contemple e que, ao mesmo tempo, seja flexível o suficiente para se adaptar às novas necessidades que surgirão.

Encerra-se o presente trabalho com a seguinte ressalva: não basta a criação de um moderno e avançado sistema informatizado para o Serviço de Salvamento Aquático se as pessoas responsáveis por operá-lo não compreenderem a importância que têm as informações que nele inserem.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Política industrial**. 2004. Disponível em: <[http://www.abdi.com.br/paginas/politica\\_industrial.aspx](http://www.abdi.com.br/paginas/politica_industrial.aspx)>. Acesso em: 27 jun. 2015.
- CAMEU JÚNIOR, J. A. **Sistemas de informações no gerenciamento da operação veraneio do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**: proposta de aperfeiçoamento do programa E-193. 2013. 96f. Monografia (Especialização em Gestão Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar) – Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas, UDESC, Florianópolis, 2013.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA (CBMSC). **Ordem de Operações Nr 4-14-CBMSC**. Dispõe sobre a Operação Veraneio 2014/2015. Florianópolis: Estado-Maior Geral do CBMSC, 2014a.
- \_\_\_\_\_. **Diretriz de procedimento operacional permanente Nr 09-ComdoG**. Dispõe sobre o padrão de procedimentos que deverá ser observado no funcionamento do Serviço de Salvamento Aquático prestado pelo Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina (CBMSC), através de seus postos, localizados em praias marítimas. Florianópolis: Estado-Maior Geral do CBMSC, 2014b.
- \_\_\_\_\_. **Instruções reguladoras Nr 30-11-BM**. Dispõe sobre o uso de programas abertos no Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Diretoria de Logística e Finanças, 2014c.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- EVANS, P.; WURSTER, T. S. **Blown to bits**: how the new economics of information transforms strategy. Cambridge: Harvard Business Press, 2000.
- FERNANDES, Daniel. **Estudo sobre a implantação de um banco de dados informatizado e integrado para gestão dos guarda-vidas civis na Operação Veraneio**. 2007. 84f. Monografia (Especialização em Gestão de Serviços de Bombeiro) – Unisul, Florianópolis, 2007.
- FERREIRA, F. F.; ARAÚJO, M. A. P. Integração de sistemas: tipos e níveis de integração. **Engenharia de Software Magazine**, 46 ed, p. 47-51, Rio de Janeiro: DevMedia, 2012.
- FONSECA FILHO, Clézio. **História da computação**: o caminho do pensamento e da tecnologia. EDIPUCRS, 2007
- FREE SOFTWARE FOUNDATION. **What is free software**. Disponível em: <<http://www.fsf.org/about/what-is-free-software>>. Acesso em: 16 ago. 2015.
- GADELHA, Marcondes. **O mercado de software no Brasil**: problemas institucionais e fiscais. Brasília: Câmara dos Deputados Federais, 2007.

GOOGLE THINK INSIGHTS. **25 técnicas infalíveis para ter o melhor site mobile**. Google Inc, 2014. Disponível em: <[https://think.storage.googleapis.com/intl/ALL\\_br/docs/25-tecnicas-site-mobile\\_research-studies.pdf](https://think.storage.googleapis.com/intl/ALL_br/docs/25-tecnicas-site-mobile_research-studies.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2015.

GOMES, H. S.; CAOLI, C. **11,5% dos lares acessam a internet apenas por celular e tablet, diz IBGE**. Globo Comunicação e Participações S.A., 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/04/celular-e-tablet-sao-unico-meio-de-acesso-de-116-de-lares-diz-ibge.html>>. Acesso em: 5 jul. 2015.

HOEFEL, F. G.; KLEIN, A. H. F. **Environmental and social decision factors of beach safety in the central northern coast of Santa Catarina, Brazil**. Notas Técnicas da Facimar, v. 2, Itajaí, 1998, p. 155-166.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Santa Catarina. Infográficos: evolução populacional e pirâmide etária. Censo demográfico 1991, contagem populacional 1996, censo demográfico 2000, contagem populacional 2007 e censo demográfico 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=420060&search=santa-catarina>>. Acesso em: 22 fev. 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

\_\_\_\_\_. **Metodologia Científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MEDEIROS, E. S.; SAUVÉ, J. P. **Avaliação do impacto de tecnologias da informação emergentes nas empresas**. In: XXII SIMPÓSIO DE GESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Campina Grande: UFCG, 2002, v. 1, p. 1-15. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/publications/avaliacaodoimpactodetecnologiasdainformacaoemergentesnasempresas.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

MOCELLIN, Onir. **Determinação do nível de risco público ao banho de mar das praias arenosas do litoral centro norte de Santa Catarina**. 2006. 162f. Monografia (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Univali, Itajaí, 2006.

MORAES, W. A. **Estudo da obstrução das saídas de emergência durante a evacuação urgente sob elevada densidade populacional**. 2014. 95f. Monografia (Curso de Formação de Oficiais) – Centro de Ensino Bombeiro Militar, Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2004.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 7 ed. Porto Alegre: AMGH Editora LTDA, 2011.

PATRIK, Cerwall et al. **Ericsson mobility report: on the pulse of the networked society**. Ericsson AB, 2015. Disponível em: <<http://www.ericsson.com/res/docs/2015/ericsson-mobility-report-june-2015.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2015.

SANTA CATARINA. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina.**

Disponível em:

<[http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao\\_sc.pdf](http://www.camara.gov.br/internet/interacao/constituicoes/constituicao_sc.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei 12.866**, de 12 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a utilização de programas abertos pela Administração Direta, Indireta e Fundacional no Estado de Santa Catarina. Disponível em: <[http://200.192.66.20/alesc/docs/2004/12866\\_2004\\_lei.doc](http://200.192.66.20/alesc/docs/2004/12866_2004_lei.doc)>.

Acesso em: 18 ago. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei 13.880**, de 04 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a prestação de serviço voluntário na atividade de Salvamento Aquático no território do Estado e estabelece outras providências. Disponível em:

<[http://200.192.66.20/alesc/docs/2006/13880\\_2006\\_lei\\_promulgada.doc](http://200.192.66.20/alesc/docs/2006/13880_2006_lei_promulgada.doc)>. Acesso em: 18 ago. 2015.

SANTA CATARINA TURISMO S/A. **Estatísticas e indicadores turísticos.** Disponível em:

<<http://turismo.sc.gov.br/institucional/index.php/pt-br/informacoes/estatisticas-e-indicadores-turisticos>>. Acesso em: 21 fev. 2015.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software.** 8 ed. São Paulo: Pearson Education, 2007.

WEISER, Mark. The computer for the 21st century. **Scientific american**, v. 265, n. 3, p. 94-104, 1991.

## APÊNDICE A – Questionário



### CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SANTA CATARINA CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR

Nº \_\_\_\_\_

Objetivo: Esta pesquisa visa colher informações necessárias para fundamentar um trabalho que propõem o desenvolvimento de um aplicativo que possibilite a inserção de ocorrências de praia no decorrer do dia, melhorando a gestão em tempo real dos recursos do Serviço de Salvamento Aquático. Nesse processo, a opinião do(a) Sr<sup>(a)</sup> como oficial da Corporação é de suma importância, portanto, a equipe agradece a sua colaboração!

#### INFORMAÇÕES PESSOAIS

Batalhão que comanda: \_\_\_\_\_

#### QUESTÕES DE PESQUISA

**1. No seu batalhão, com qual frequência é realizada a inserção das ocorrências de praia no sistema “E-193: Módulo Praia”?**

Semanalmente       Diariamente      Outro:

\_\_\_\_\_

**2. Quantas pessoas são empenhadas para fazer essas inserções de ocorrências de praia?**

\_\_\_\_\_

**3. Essa(s) pessoa(s) responsável(is) pela inserção de ocorrências de praia exerce(m) outras funções. Quais são as funções exercidas cumulativamente?**

\_\_\_\_\_

**4. Qual a opinião do senhor a respeito do atual processo de inserção de ocorrências de praia, considerando os aspectos gerenciais e operacionais?**

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE B – Automação da inserção de ocorrências

Quadro 2 - Automação dos itens da inserção de ocorrências

<b>Identificação</b>	<b>Automatizar</b>	<b>Fonte</b>
Data <sup>2</sup>	sim	Utilizar dia corrente
Horário <sup>2</sup>	sim	Utilizar hora corrente menos 10 minutos
Cidade <sup>2</sup>	sim	Utilizar último dado inserido; se não tiver, utilizar dado do login
Praia <sup>2</sup>	sim	Utilizar último dado inserido; se não tiver, utilizar dado do login
Posto <sup>2</sup>	sim	Utilizar último dado inserido; se não tiver, utilizar dado do login
Serviço guarda-vidas (ativado ou não) <sup>2</sup>	sim	Obter dados do componente inserção: risco; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“ativado” - 99,15%)
<b>Tipo de Ocorrência</b>	<b>Automatizar</b>	<b>Fonte</b>
Tipo de ocorrência (arrastamento, afogamento (seguido de morte ou não), lesões ou cortes por materiais perfuro cortantes, insolação, queimaduras por raios de sol, naufrágio de embarcação, embarcação à deriva) <sup>2</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“arrastamento” - 86,44%)
Tipo da água (salgada ou doce) <sup>3</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“salgada” - 93,48%)
Grau do afogamento (de 1 a 6) <sup>3</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
<b>Guarda-vidas</b>	<b>Automatizar</b>	<b>Fonte</b>
Lista de guarda-vidas militares que atuaram na ocorrência (matrícula e nome) <sup>2</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente
Lista de guarda-vidas civis que atuaram na ocorrência (CPF e nome) <sup>2</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente
<b>Histórico e Fotos da Ocorrência</b>	<b>Automatizar</b>	<b>Fonte</b>
Descrição da ocorrência (histórico) <sup>2</sup>	não	
Fotos da ocorrência <sup>2</sup>	não	
<b>Distância do Posto</b>	<b>Automatizar</b>	<b>Fonte</b>
Distância do posto, à esquerda ou à direita, que se deu a ocorrência <sup>1</sup>	não	
<p><b>Obs: Os percentis presentes no quadro são a quantidade de vezes que a opção foi escolhida em relação às demais nas 1652 ocorrências de praia atendidas na Operação Veraneio 2014/2015, informação utilizada no protótipo desenvolvido – dados do sistema E-193.</b></p> <p><sup>1</sup> Dados requisitados especificamente para a Ocorrência do tipo afogamento e arrastamento.</p> <p><sup>2</sup> Gerais.</p> <p><sup>3</sup> Dados requisitados especificamente para a ocorrência do tipo afogamento.</p>		

Fonte: do Autor

Quadro 3 - Automação dos itens da inserção de ocorrências

Dados da Vítima	Automatizar	Fonte
Nome <sup>2</sup>	não	
Idade <sup>2</sup>	não	
Sexo <sup>2</sup>	não	
Local de origem (país, estado, município e endereço) da vítima <sup>2</sup>	não	
Familiaridade com a praia (visitante ocasional, veranista ou morador) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“visitante ocasional” - 52,21%)
Tipo de usuário (banhista, surfista ou outros) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“banhista” - 78,03%)
Habilidade de natação (não foi possível determinar, não sabe nadar, sabe nadar pouco ou sabe nadar bem) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Influência de drogas (álcool, outras, não estava sob influência ou não foi possível determinar) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Comportamento da vítima (manteve-se calma, descontrolou-se ou inconsciente) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“manteve-se calmo” - 69,55%)
Lesões associadas ao acidente (nenhuma, choque térmico, cortes, parada respiratória, câimbras ou outras) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“sem lesões” - 81,17%)
Abordagem (vítima atendeu a orientação do guarda-vidas ou vítima tentou agarrar o guarda-vidas) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“vítima atendeu a orientação do guarda-vidas” - 81,45%)
Dados do Resgate	Automatizar	Fonte
Equipamentos empregados no resgate: nadadeira, flutuador, prancha, moto aquática, lancha, boia, helicóptero e outros <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“nadadeiras” - 84,43%, “flutuador” - 70,22%)
Local do acidente (antes, depois ou na zona de arrebentação, no costão ou não havia zona de arrebentação) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Local do acidente (dentro ou fora da área de patrulha) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“dentro” - 82,02%)
Bandeira no posto (verde, amarela, vermelha ou se não havia) <sup>1</sup>	sim	Obter dados do componente inserção: risco; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“ativado” - 99,15%)
Sinalização no local do acidente (bandeira vermelha, bandeira vermelha e fita zebra, placa, outra sinalização ou sem sinalização) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“bandeira vermelha” - 77,78%)
Perigos associados (corrente de retorno ou longitudinais, desembocadura de rios ou riachos, próximo a estruturas rígidas ou costões rochosos, outros ou não havia) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“corrente de retorno” - 80,51%)
Condução da vítima (helicóptero, veículo do CBMSC, ambulância de outros órgãos, outros veículos ou se não foi conduzida) <sup>1</sup>	sim	Usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“não conduzida” - 83,41%)
<b>Obs: Os percentis presentes no quadro são a quantidade de vezes que a opção foi escolhida em relação às demais nas 1652 ocorrências de praia atendidas na Operação Veraneio 2014/2015, informação utilizada no protótipo desenvolvido – dados do sistema E-193.</b>		
<sup>1</sup> Dados requisitados especificamente para a Ocorrência do tipo afogamento e arrastamento.		
<sup>2</sup> Gerais.		
<sup>3</sup> Dados requisitados especificamente para a ocorrência do tipo afogamento.		

Fonte: do Autor












Quadro 4 - Automação dos itens da inserção de ocorrências

DADOS DA PRAIA	Automatizar	Fonte
Céu (limpo, com nuvens, nublado ou chuvoso) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“limpo” - 50,42%)
Intensidade do vento (ausente, fraco, moderado, forte ou muito forte) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“moderado” - 55,75%)
Direção do vento (leste, nordeste, noroeste, norte, oeste, sudeste, sudoeste, sul) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Altura da onda (0 a 0,5m, 0,51 a 1,00m, 1,01 a 1,50m, 1,51 a 2,00m ou acima de 2,01m) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Tipo de arrebentação (caixote, deslizante ou sem arrebentação) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Tipo de corrente (corrente de retorno, longitudinal para a direita ou esquerda ou sem corrente) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“corrente de retorno” - 73,73%)
Intensidade da corrente (fraca, moderada, forte ou se não havia) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Forma da praia (rasa, intermediária ou de tombo) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50% (“intermediária” - 73,73%)
Temperatura da água (1°C a 35°C) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente; se não tiver, usar histórico caso alguma opção tenha recorrência maior que 50%
Faixa de pessoas por quilômetro linear de praia (até 500 pessoas, 501 a 1000 pessoas, 1001 a 1500 pessoas, 1501 a 2000 pessoas, 2001 a 20500 pessoas, 2501 a 3000 pessoas, 3001 a 3500 pessoas ou mais de 3500 pessoas) <sup>1</sup>	sim	Utilizar último dado inserido localmente no dia corrente
<p><b>Obs: Os percentis presentes no quadro são a quantidade de vezes que a opção foi escolhida em relação às demais nas 1652 ocorrências de praia atendidas na Operação Veraneio 2014/2015, informação utilizada no protótipo desenvolvido – dados do sistema E-193.</b></p> <p><sup>1</sup> Dados requisitados especificamente para a Ocorrência do tipo afogamento e arrastamento.</p> <p><sup>2</sup> Gerais.</p> <p><sup>3</sup> Dados requisitados especificamente para a ocorrência do tipo afogamento.</p>		

Fonte: do Autor

## APÊNDICE C – Créditos

Quadro 5 - Créditos

Imagem	Autor	Licença
	Ivan Boyki - <a href="https://www.iconfinder.com/visualpharm">https://www.iconfinder.com/visualpharm</a>	Creative Commons (Attribution 3.0 Unported)
	Mysitemyway	Domínio Público
	uroesch - <a href="https://openclipart.org/user-detail/uroesch">https://openclipart.org/user-detail/uroesch</a>	Domínio Público
	Freepik - <a href="http://www.flaticon.com/authors/freepik">http://www.flaticon.com/authors/freepik</a>	Flaticon License
	Ash Crow - <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Ash_Crow">https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Ash_Crow</a>	Domínio Público
	Icons8 - <a href="https://icons8.com/">https://icons8.com/</a>	Creative Commons (Attribution-NoDerivs 3.0 Unported)
	Android™ - <a href="https://developer.android.com/distribute/tools/promote/device-art.html">https://developer.android.com/distribute/tools/promote/device-art.html</a>	Creative Commons (Attribution 2.5 Generic)
	Freepik - <a href="http://www.flaticon.com/authors/freepik">http://www.flaticon.com/authors/freepik</a>	Flaticon License
	Roundicons.com - <a href="https://www.iconfinder.com/longshadowicons">https://www.iconfinder.com/longshadowicons</a>	Creative Commons (Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported)

Fonte: do Autor