



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA

**PROPOSTA DE SISTEMA WEB PARA O GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE
SERVIÇO OPERACIONAL PARA O CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO
ESTADO DO PARÁ**

Belém-PA
2019

LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA

**PROPOSTA DE SISTEMA WEB PARA O GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE
SERVIÇO OPERACIONAL PARA O CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO
ESTADO DO PARÁ**

Projeto de Trabalho de conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Computação, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais, da Universidade Federal do Pará, como requisito básico para a conclusão do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof.º Dr. Rodrigo Quites Reis

Belém-PA
2019

RESUMO

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Pará (CBMPA) é um órgão permanente do Estado e no cumprimento das atribuições que lhe competem dispõe de Unidades distribuídas pelo estado do Pará. Como forma de melhorar os processos de gestão das atividades administrativas da corporação, o CBMPA faz uso de ferramentas computacionais (Software de aplicação e Aplicações Web) desenvolvidas por Órgãos de Gestão do Estado ou pela própria corporação destinados a auxiliar na gestão eficiente de informações, recursos e serviços administrativos e operacionais da corporação.

Com a evolução das tecnologias de Desenvolvimento Web, que proporcionam o desenvolvimento de Sistemas e Aplicações Baseados na Web mais sofisticadas, o CBMPA passou a investir no desenvolvimento de uma plataforma de Sistema Integrado de Gestão Administrativa utilizando um banco de dados centralizado, que reuni de forma modular e integrada os diversos sistemas de gestão de informações e canais de serviços da corporação.

Neste contexto, e como produto da realização deste trabalho de conclusão de curso, foi elaborada uma proposta de uma WebApps capaz de auxiliar as Seções de Pessoal das UBMs na gestão de escalas de serviços operacionais, bem como na gestão de alterações com militares que afetem as composições de guarnições e equipes de serviço e que possa ser integrada ao SIGA-CBMPA para compartilhamento de informações com outros módulos. Para isso foram aplicados princípios de boas práticas o desenvolvimento de Grandes Aplicações Web.

Palavras-chave: desenvolvimento web, integração e modularidade.

ABSTRACT

The State of Pará Military Fire Brigade (CBMPA) is a permanent state body and in fulfillment of the duties assigned to it have units distributed by the state territory. As a way to improve the management processes of the corporation's administrative activities, CBMPA makes use of computational tools (Application Software and Web Applications) developed by State Management Units or by the corporation itself, designed to achieve information management, administrative and operational resources and services of the corporation.

With the evolution of Web Development technologies, which provide the development of more sophisticated Web-based Applications and Systems, CBMPA began investing in the development of an Integrated Management System (IMS) platform using a centralized database that integrates diverse information management systems and service channels of the corporation.

In this context, and as a result of the completion of this course, a proposal was made for a WebApps capable of assisting the Personnel Sections of the UBMs in the management of operational service scales, as well as in the military personnel change management. For this, good practice principles were applied to the development of Large Web Applications.

Keywords: web development, integration and modularity.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: Ferramenta utilizadas no <i>Front-end</i> e <i>Back-end</i> | 17 |
| Figura 02: Organograma do CBMPA | 18 |
| Figura 03: Diagrama de Atividade - Confecção de Escala de Serviço Ordinário | 20 |
| Figura 04: Diagrama de Atividade - Confecção de Escala de Serviço Extraordinário | 21 |
| Figura 05: Diagrama de Atividade - Dispensa de Serviço | 21 |
| Figura 06: Diagrama de Atividade - Permuta de Serviço | 22 |
| Figura 07: Diagrama de Casos de Uso | 27 |
| Figura 08: Diagrama de Classes | 28 |
| Figura 09: Diagrama Objeto Escala de Serviço | 29 |
| Figura 10: Diagrama Objeto Escala de Permuta | 30 |
| Figura 11: Diagrama Objeto Escala de Dispensa | 30 |
| Figura 12: Modelagem do Banco de Dados | 32 |
| Figura 13: Tela Principal | 33 |
| Figura 14: Tela Meus Serviços | 34 |
| Figura 15: Tela Minhas Permutas | 35 |
| Figura 16: Tela Minhas Dispensas | 35 |
| Figura 17: Tela Escalas | 36 |
| Figura 18: Tela Cadastro de Escala | 36 |
| Figura 19: Tela Definir Serviços | 37 |
| Figura 20: Tela Definir Guarnições | 37 |
| Figura 21: Tela Empenhar Membros | 38 |
| Figura 22: Tela Permutas | 38 |
| Figura 23: Tela Dispensas | 39 |
| Figura 24: Tela Registro Dispensas | 39 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 01 - Ferramentas e Tecnologias Utilizadas | 16 |
| Tabela 02 - Requisitos Funcionais | 23 |
| Tabela 03 - Requisitos Não Funcionais | 25 |
| Tabela 04 - Relação de Casos de Uso de Requisitos | 26 |
| Tabela 05 - Descrição da Ferramenta PontoVit | 41 |
| Tabela 06 - Descrição da Ferramenta PegaPlantão | 42 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| CBMPA | <i>Corpo de Bombeiros Militar do Pará</i> |
| CSS | <i>Cascading Style Sheets</i> |
| GASS | <i>Gestão de Assentamentos</i> |
| GECOB | <i>Gestão e Controle Operacional Bombeiros</i> |
| GESOP | <i>Gestão de Escalas de Serviços Operacionais</i> |
| GUPA | <i>Gestão de Usuários e Perfis de Acesso</i> |
| HTML | <i>HyperText Markup Language</i> |
| NSAPO | <i>Norma dos Serviços Administrativos, Preventivos e Operacionais</i> |
| PHP | <i>PHP Hypertext Preprocessor</i> |
| RISG | <i>Regulamento Interno e dos Serviços Gerais</i> |
| SIGA | <i>Sistema Integrado de Gestão Administrativa</i> |
| UBM | <i>Unidade Bombeiro Militar</i> |
| WEBAPPS | <i>Sistemas e Aplicações Baseados na Web</i> |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| LISTA DE FIGURAS | 4 |
| LISTA DE TABELAS | 5 |
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | 6 |
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 1.1. JUSTIFICATIVA | 9 |
| 1.2. OBJETIVO GERAL | 9 |
| 1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 9 |
| 1.4. TRABALHOS RELACIONADOS | 10 |
| 1.5. CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO | 10 |
| 1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO | 11 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| 2.1. PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA DE SOFTWARE | 12 |
| 2.2. DESENVOLVIMENTO DE WEBAPPS | 13 |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS | 15 |
| 3.1. MODELO DE PROCESSO | 15 |
| 3.2. IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS, TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS | 15 |
| 3.2.1. SIGA-CBMPA | 15 |
| 3.2.2. TECNOLOGIAS E FERRAMENTA | 16 |
| 4 PROPOSTA | 18 |
| 4.1. ESCOPO DO SISTEMA | 18 |
| 4.1.1. Atores | 19 |
| 4.1.2. Compreensão das Atividades | 19 |
| 4.2. MODELAGEM | 22 |
| 4.2.1. Requisito do Sistema | 23 |
| 4.2.1.1. Requisitos Funcionais | 23 |
| 4.2.1.2. Requisitos Não Funcionais | 25 |
| 4.2.2. Diagrama de Casos de Uso | 26 |
| 4.2.3. Diagrama de Classes | 27 |
| 4.2.4. Diagrama de Máquina de Estado | 28 |
| 4.2.5. Modelagem do Banco de Dados | 31 |
| 4.3. IMPLEMENTAÇÃO DA INTERFACE | 32 |
| 4.3.1. Tela Principal | 33 |
| 4.3.2. Telas de Serviços do Usuário | 34 |
| 4.3.3. Telas de Gerenciamento de Serviços | 35 |
| 5 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA | 40 |
| 5.1. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO | 40 |
| 5.2. COMPARAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS | 41 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 43 |
| 6.1. DIFICULDADES ENCONTRADAS | 43 |
| 6.2. TRABALHOS FUTUROS | 43 |
| REFERÊNCIAS | 45 |
| APÊNDICE A – GLOSSÁRIO | 46 |
| APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO | 48 |
| ANEXO 1 - MODELOS DE ESCALAS DE SERVIÇO | 51 |

1. INTRODUÇÃO

O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Pará (CBMPA), é um órgão permanente do Estado, e integra o Sistema de Segurança Pública do Estado do Pará. Dentre suas atribuições destacam-se as de: combater incêndios, salvar vidas e patrimônios, realizar vistorias técnicas, além de segurança preventiva em balneários e eventos com grande público.

Para cumprir com suas atribuições o Corpo de Bombeiros Militar dispõe de Unidades Operacionais e Seções de Atividades Técnicas, distribuídas pelos municípios mais populosos do estado, onde o efetivo de bombeiros é empenhado diariamente na composição de guarnições de serviço, de prontidão para atuar nas diversas ocorrências atendidas pela corporação.

Em cada Unidade Bombeiro Militar (UBM), a Seção de Pessoal é responsável por gerenciar o empenho do seu respectivo efetivo, em regime de escalas de serviço, observando os princípios que orientam a boa administração pública, também aplicados às demais áreas administrativa da corporação, são estes: a legalidade, a moralidade, a impessoalidade, a razoabilidade ou proporcionalidade, a publicidade, a eficiência e o interesse público.

Visando tais princípios, o Corpo de Bombeiros Militar, faz uso, já a algum tempo, de ferramentas computacionais (Software de aplicação e Aplicações Web), desenvolvidas por Órgãos de Gestão do Estado ou pela própria corporação, destinados a auxiliar na gestão eficiente de informações, recursos e serviços administrativos e operacionais da corporação. Com a evolução das tecnologias de Desenvolvimento Web, que proporcionam o desenvolvimento de Sistemas e Aplicações Baseados na Web (WebApps) mais sofisticados, acessível e robustos, o Corpo de Bombeiros Militar passou a investir no desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA), utilizando um banco de dados centralizado, capaz de reunir de forma modular e integrada, diversos sistemas de gestão de informações e canais de serviços da corporação, que antes não existiam ou operam de forma não integrada.

Dentre as carências de soluções computacionais da corporação, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta para o gerenciamento de escalas de serviço operacional das UBMs como uma demanda importante para a melhor gestão do efetivo da corporação, além de fornecer informações de suporte à outras aplicações em desenvolvimento, a serem integradas ao SIGA-CBMPA.

Neste contexto, e como proposta à realização deste trabalho de conclusão de curso, foi elaborado uma proposta de um WebApps capaz de auxiliar as Seções de Pessoal das UBMs na gestão de escalas de serviços operacionais ordinários e extraordinários, bem como na gestão de

alterações com militares que afetem as composições de guarnições e equipes de serviço, e que possa ser integrada ao SIGA-CBMPA, para compartilhamento de informações com outros sistemas.

1.1. JUSTIFICATIVA

A gestão das escalas de serviço operacional das UBMs, via aplicação web, auxiliará no controle de informações úteis à outros sistemas que integram o SIGA-CBMPA, além de outros setores administrativos e operacionais da corporação, tais como: o registro quantitativo e nominal da composição das guarnições de serviço de cada UBM, de interesse do Módulo de Gestão de Ocorrências; o controle estatístico de carga horária trabalhada pelo efetivo das UBMs em dado período; auxílio na definição de Plano de Chamada Emergência; o auxílio à elaboração de Plano de Férias Geral do Efetivo da Corporação; além de contribuir para o planejamento de movimentação de efetivo entre UBMs.

Outro benefício vislumbrado pelo uso de uma aplicação web para gestão de escalas de serviço operacional refere-se à publicidade de informação. Considerando os regimentos disciplinares, em vigor na corporação, o militar que compõem o efetivo da UBM é responsável por tomar conhecimento de suas escalas de serviço e a corporação garantir sua publicidade e transparência. Atualmente a publicidade das escalas de serviço é feita oficialmente através de Boletim Interno das UBMs (pouco utilizado) e fixação das escalas em quatro de aviso, e não-oficialmente, através de aplicativos de mensagens.

Portanto, o desenvolvimento de uma aplicação web de gestão de escalas de serviço, integrada ao SIGA-CBMPA, tornar-se-á um canal de publicação das escalas de serviço e suas alterações ao efetivo de forma dinâmica e oficial, além do potencial de contribuir para a melhor gestão administrativa da corporação.

1.2. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é aplicar os princípios de boas práticas para o desenvolvimento de Sistemas e Aplicações Baseados na Web na elaboração de um projeto de WebApps destinado a confecção e controle de escalas de serviço operacional das UBMs do CBMPA, bem como o controle de alterações de efetivo que afetem as mesmas, e que possa operar de forma integrada ao Sistema de Gestão Administrativa da corporação, através de um banco de dados centralizado.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a coleta e análise de requisitos para o desenvolvimento do sistema;

- Manter a compatibilidade com o Sistema Integrado de Gestão Administrativa do CBMPA;
- Efetuar a modelagem do sistema de Gestão de Escalas de Serviço Operacional aplicando princípios e boas práticas voltados ao desenvolvimento de aplicações web;
- Desenvolver um protótipo de interface do sistema seguindo os princípios e diretrizes para projetos de interface de WebApps;

1.4. TRABALHOS RELACIONADOS

O desenvolvimento de desta proposta de sistema está relacionando ao desenvolvimento modular de Sistemas Corporativos baseados na web, que são utilizados em empresas e órgão governamentais, geralmente com focos diferentes, são criadas a partir das necessidades tipicamente empresariais, tais como folha de pagamento, catálogo de produtos, sistemas de cobrança, sistemas de segurança e controle de pessoal. Estes sistemas são utilizados por usuários do órgão espalhados geograficamente por todo território do estado.

Para atender às necessidades específicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Pará, que não eram supridas pelos produtos disponíveis no mercado, o CBMPA vem desenvolvendo internamente, em parceria com uma empresa privada de desenvolvimento de softwares, o seu próprio Sistema Corporativo, o Sistema Integrado de Gestão Administrativa (SIGA), o que, segundo a visão deste autor, além de exigir grande investimento em equipe e infraestrutura, vem sofrendo com desvios significativos de cronograma e escopo, o que tem gerado, conseqüentemente, o não desenvolvimento de todas as funcionalidades desejadas, gerando frustração e transtornos ao serviço administrativo, e grande desperdício de tempo e recursos.

A necessidade desta proposta de sistema apoiar-se no de desenvolvimento de Grandes WebApps, que envolvam processos maduros e arquitetura baseada em componentes altamente reutilizáveis, garantindo melhor gerenciamento, produtividade, e principalmente, atendimento as necessidades dos usuários.

1.5. CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

O projeto desta proposta de sistema é iniciado através da modelagem de processos que envolvem as atividades, e através deles são identificadas as reais necessidades da gestão de escalas de serviço e quais os requisitos o sistema deverá atender. Estima-se que o sistema proposto trará os seguintes benefícios:

- Substituição das ferramentas utilizadas para edição de planilhas de escala de serviço, armazenamento em arquivo físico ou em arquivos em nuvem das escalas cumpridas, e aplicativos de mensagens para divulgação das escalas e suas alterações;
- Padronização na execução dos processos de gestão de escalas de serviço;
- Flexibilização na gestão dos processos, uma vez que permite o acesso remoto, via web, das ferramentas de gestão de alterações de escalas de serviço, tais como autorização de permutas de serviço, edição das escalas, por razão das dispensas de um militar;
- Possibilitar ao militar do setor o controle pessoal das suas escalas de serviços;
- A implantação de sistema próprio da corporação proporcionará uma maior segurança jurídica as ações de gestão de escalas de serviços, uma vez que substitui o uso de ferramenta vulneráveis a transtornos administrativos e segurança de informações.

1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este texto está organizado em capítulos a seguir especificados. No primeiro capítulo foram apresentadas as considerações iniciais, os objetivos (geral e específicos), a justificativa para o trabalho, os trabalhos relacionados e a hipótese de contribuição desta proposta de sistema. O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico que se refere à aplicação de boas práticas no desenvolvimento de aplicações web. No Capítulo 3 são descritos os materiais e o metodologia utilizados para a elaboração desta proposta de sistema. O desenvolvimento da proposta de sistema é apresentado no Capítulo 4, a Avaliação desta proposta de sistema é descrita no Capítulo 5. E, por fim, as considerações finais são apresentadas no Capítulo 6, seguidas das referências bibliográficas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo destina-se a apresentar os princípios e conceitos que abrangem a Engenharia de Software relacionando-os ao desenvolvimento de aplicações web como referência para o desenvolvimento deste projeto de sistema.

2.1. PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA DE SOFTWARE

PRESSMAN e MAXIM (2016) afirmam que independentemente do modelo de processo escolhido a criação de um sistema computacional deve orientar-se pela total compreensão dos princípios e conceitos que abrangem o processo e a prática da engenharia de software.

A visão do projeto e compreensão das funcionalidades que o compõem podem ser melhores obtidas ao subdividir-se a problemática em conjuntos de interesse, onde cada interesse fornece uma funcionalidade distinta a ser desenvolvida. Um problema grande e complexo deve ser dividido em subproblemas até que cada um seja relativamente fácil de ser compreendido.

Deve-se buscar a simplicidade pelo uso da abstração, o que elimina a necessidade de comunicação de detalhes triviais. Na prática usam-se muitos níveis diferentes de abstração, cada um incorporando ou implicando um significado que deve ser comunicado.

Deve-se buscar a consistência no sistema que proporcione uma boa experiência ao usuário. Deve-se voltar o projeto de interface do usuário às suas necessidades, enfatizando a facilidade de uso. A experiência do usuário com a interface manifestará uma visão do software.

O cuidado quanto a transferência de informações requer especial atenção quanto à análise, ao projeto, a construção e aos testes das interfaces por onde fluem as informações a fim de eliminar a possibilidade de erros, omissões e ambiguidade. O universo de informações, engloba os dados constantes no sistema, os dados que fluem para fora do sistema e a armazenagem de dados que coleta e organiza objetos de dados persistentes. Algumas funções do sistema podem transformar dados que fluem no sistema, outras funções exercem certo nível de controle sobre o processamento interno do software ou sobre elementos de sistema externo.

A construção do software deve apresentar modularidade efetiva, onde cada módulo deve se concentrar exclusivamente em um aspecto bem restrito do sistema, que deve ser coeso em sua função e/ou apresentar conteúdo bem preciso. Além disso, a interconexão entre os módulos, fontes de dados e aspectos ambientais, deve apresentar acoplamento fraco. À medida

que se aumenta o nível de interconexão entre os componentes, a tendência é que também aumente para a propagação de erros, dificultando a manutenção geral do software.

Deve-se verificar os padrões pois eles ajudam os desenvolvedores do software a solucionar problemas recorrentes, criando uma linguagem que pode ser compartilhada de tal forma que possa transmitir conteúdos e experiências acerca dos problemas e de suas soluções. A codificação deste conteúdo em uma base de dados contribui para a construção de boas arquiteturas, que correspondam às necessidades do usuário.

Recomenda-se que, quando possível, a apresentação e análise de problemas e de suas soluções sejam feitas sob perspectivas diferentes. Desta forma é mais provável que se obtenha uma melhor visão e, assim, os erros e omissões sejam identificados.

Deve-se aplicar uma prática de Engenharia de Software consistente ao longo do processo, que facilite as atividades de manutenção do software, seja para correções de defeitos descoberto, seja para adaptações devido alterações de ambiente, e/ou extensões do software para atender solicitação de novas funcionalidades por parte dos envolvidos no processo.

Os princípios, descritos acima, não constituem tudo que é necessário para a construção de um software de alta qualidade, mas estabelecem uma base para os métodos de Engenharia de Software que serão aplicados no desenvolvimento deste projeto.

2.2. DESENVOLVIMENTO DE WEBAPPS

O Sistema Integrado de Gestão Administrativa do CBMPA é uma aplicação web composta por módulos onde alguns destes que substituíram aplicações que operavam de forma independente, e que hoje compartilham recurso e funcionalidades, como a utilização de um banco de dados centralizado, e uma arquitetura que permite a expansão do sistema com a inclusão de novo módulo.

À medida que o sistema é expandido e novos recursos são integrados cresce sua complexidade, e com isso a necessidade de se analisar, cuidadosamente, a arquitetura dos novos módulos a fim de se garantir a integridade do sistema.

Segundo Loudon (2010), o crescimento da complexidade das aplicações web constitui um grande desafio para os desenvolvedores web que tem que lidar com diversos fatores para aplicar, de modo coerente, as mesmas boas práticas voltadas ao desenvolvimento de software. No tocante ao desenvolvimento de grandes aplicações web, a mitigação destes fatores pode ser gerenciada por meio da aplicação extensa de práticas do desenvolvimento modular, no desenvolvimento de aplicações web.

Contudo o próprio Loudon (2010, p.19), alerta que:

“A modularidade parece algo simples, mas sua realização de modo coeso pode ser particularmente difícil quando passamos por todos os scripts HTML, CSS, JavaScript e lado-servidor que os desenvolvedores terão de escrever para as grandes aplicações web. (...)”.

Analisando a forma como o SIGA-CBMPA é construído, observamos que a modularidade do sistema é atingida por meio de técnicas, descritas por Loudon (2010), como: o encapsulamento - que agrupa todo o código HTML, CSS, JavaScript e PHP necessário a um módulo dentro de uma única unidade coesa; a abstração - que com a utilização da linguagem PHP orientada a objeto, consegue definir uma interface capaz de ocultar detalhes de dados dinâmicos administrados pelo desenvolvedor *back-end*, e que, quando se trabalha com um módulo de um ponto externo à sua implementação, não devem ser observados; e o acoplamento fraco entre módulos do sistema - que estabelece uma dependência mínima, e claramente definida, entre estes, o que permite que mudanças em um módulo do sistema, ou construção de novos, possam ser realizadas, sem que afete a disponibilidade do sistema.

Os sistemas que compõem o SIGA-CBMPA são construídos a partir de componentes modulares reutilizáveis e sustentáveis, que utilizam, em larga escala, HTML, CSS, JavaScript e PHP, tornando cada módulo uma unidade coesa e de funcionamento independente que pode ser utilizado em vários contextos, estabelecendo assim uma fundação necessária a construção de um Grandes Aplicações Web. No Item 3.2.1 deste trabalho descrevemos a estrutura desta Aplicação.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo apresenta os materiais e o método utilizados para a realização deste trabalho. Os materiais estão relacionados às tecnologias e ferramentas utilizadas e o método apresenta a sequência das principais atividades realizadas.

3.1. MODELO DE PROCESSO

O projeto de sistema foi desenvolvido utilizando as etapas de processo de software espelhado no modelo espiral, onde cada volta representa um ciclo no processo de desenvolvimento do sistema, seguindo as etapas: definição de escopo, análise de requisitos, projeto arquitetural, implementação de interface e avaliação. Através do modelo espiral, e seguindo os princípios da simplicidade, abstração e modularização, esta proposta de sistema foi desenvolvida em um ciclo de iteração, e foram produzidos artefatos que subsidiarão os demais ciclos.

A etapa de definição do escopo, foi iniciada durante período de estágio supervisionado, realizado no período de abril de 2018 a julho de 2018, onde através de conversas com militares que exerciam as funções de Escalante e Auxiliar do Chefe da B1, de suas respectivas UBMs, foram compreendidas as atividades que envolvem a elaboração e controle de alterações de escalas de serviços, e listadas as principais funcionalidades desejadas a um sistema de gestão de escala de serviço.

Nesta primeira iteração, os resultados consistem na modelagem arquitetura e no protótipo de interface. A fase de implementação do sistema com suas regras de negócio e funcionalidades será realizada em iterações posteriores, quando serão produzidas versões cada vez mais completas do sistema.

3.2. IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS, TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS

Nesta seção descreveremos os sistemas, tecnologias e ferramenta envolvida no desenvolvimento deste trabalho.

3.2.1. SIGA-CBMPA:

O Sistema Integrado de Gestão Administrativa do CBMPA é uma plataforma desenvolvida pela Diretoria de Telemática e Estatística do CBMPA em parceria com a empresa EQUILIBRIUM WEB. Tal plataforma integrada possui a finalidade de gerenciar diversas áreas da Corporação. Os módulos do SIGA-CBMPA, estão integrados em um único ambiente digital, ao alcance dos usuários através de login, senha e permissões de acesso configuração de acordo o perfil atribuído a este.

Atualmente a arquitetura do sistema possui 50(cinquenta) classes, para as quais há 143 (cento de quarenta e três) tabela definidas nos bancos de dados, sobre as quais operam os seguintes módulos:

- Gestão de Assentamentos (GASS): módulo responsável pelos registros de informações pessoais do efetivo de militares e corpo civil de funcionários da corporação.
- Gestão de Arquivo: módulo responsável por gerenciar o arquivo periódicos de edições de boletins gerais e notas de serviço gerais da corporação, para fins de pesquisa e buscas.
- Gestão de Aviso: módulo de opera a gestão de avisos que trazem informações relacionadas ao CBMPA e que tenham relevância para corporação.
- Gestão de Publicações (GEPUB): módulo que opera a elaboração de publicação de periódicos (boletins, notas de serviço, etc.) os quais podem ou não ter sobre os registros individuais do efetivo.
- Gestão de Usuários e Perfis de Acesso (GUPA): módulo que gerencia a configuração das permissões de acesso às funcionalidades do módulo que compõem o SIGA de acordo com os perfis previamente definido.
- Gestão e Controle Operacional Bombeiros (GECOP): módulo, em desenvolvimento, que opera a gestão das atividades operacionais do CBMPA, tais como a composição das guarnições de serviço, conferência de materiais operacionais utilizados no serviço, registro e despacho de ocorrência atendidas pelas guarnições, confecção de relatório de ocorrências e prevenções atendidas.

Os módulos que compõem o SIGA-CBMPA compartilham informações, recursos e funcionalidades entre si.

3.2.2. TECNOLOGIAS E FERRAMENTA:

A Tabela 1 apresenta as tecnologias e ferramentas que foram utilizadas para modelagem e implementação da interface do usuário deste projeto de sistema. A escolha do Banco de Dados SQL e Linguagem de Programação PHP, bem como das linguagens e *Frameworks* BootStrap para design do *Front-End*, tem como objetivo manter a compatibilidade e integração com os módulos do SIGA-CBMPA.

| Ferramenta/ Tecnologia | Versão | Referência | Finalidade |
|---------------------------|-----------|---|---|
| Astah UML | 7.2.0 | http://astah.net/ | Documentação da modelagem baseada na UML. |
| MySQL WorkBench | 6.3.10 CE | https://www.mysql.com/products/workbench/ | Modelagem do diagrama de entidades e relacionamentos do banco de dados. |
| phpMyAdmin | 4.8.5 | https://www.phpmyadmin.net/ | Administrador do banco de dados em aplicações web. |
| MariaDB | 10.1.39 | https://mariadb.org/ | Banco de dados SQL. |
| Apache | 2.4.9 | https://www.apache.org/ | Servidor web para a aplicação. |
| Brackets | 1.14.0 | http://brackets.io/ | Editor de Texto para o desenvolvimento da Interface do Sistema. |
| HTML | 5.2 | https://www.w3.org/html/ | Linguagem de desenvolvimento da interface da aplicação. |
| CSS | 3.0 | https://www.w3.org/Style/CSS/ | Estilização da aplicação. |
| Bootstrap | 4.1.3 | https://getbootstrap.com.br/ | Framework para o desenvolvimento <i>Front-end</i> . |
| jQuery | 3.4.0 | https://jquery.com/ | Biblioteca de funções JavaScript. |
| PHP | 7.3.5 | https://php.net/ | Linguagem de programação lado servidor. |

Tabela 01 - Ferramentas e Tecnologias Utilizadas.

Fonte: O próprio autor.

Figura 01 ilustra o tempo de desenvolvimento das linguagens voltadas ao desenvolvimento do *Front-end* (lado cliente) e *Back-end* (lado servidor).

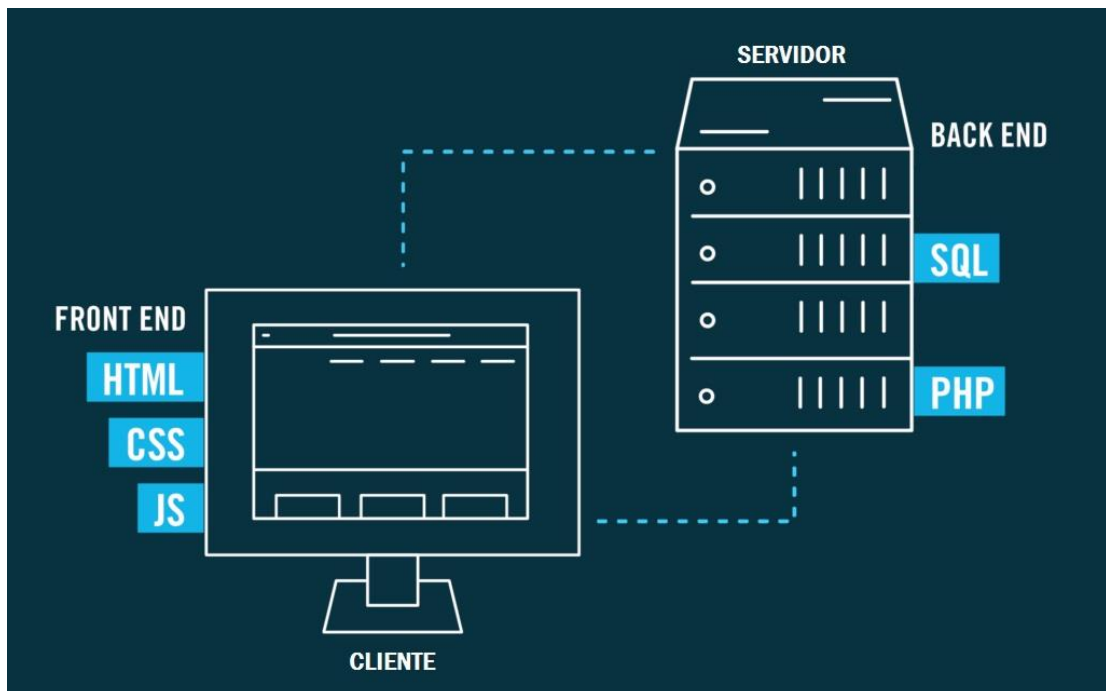


Figura 01: Ferramenta utilizadas no *Front-end* e *Back-end*

Fonte: <https://flatironschool.com/blog/front-end-vs-back-end-development/#>

4. PROPOSTA

Este capítulo apresenta o resultado deste trabalho que é a modelagem de um sistema web para a confecção e gerenciamento de escalas de serviços operacionais do Corpo de Bombeiros Militar. A documentação da modelagem produzida consta aqui para facilitar o entendimento das funcionalidades do sistema.

4.1. ESCOPO DO SISTEMA

O sistema modelado como resultado deste trabalho se propõe a informatizar o processo de confecção de escalas de serviços operacionais do CBMPA. Tal processo engloba diversas normas e diretrizes previstas no regimento interno da corporação que orientam, classificam e padronizam a condições de execução dos serviços administrativos e operacionais da mesma.

A organização dos **Setores** que compõem o CBMPA segue uma cadeia hierárquica onde cada Diretoria, Seção, Subseção e UBM, possui atribuições específicas que envolvem o planejamento, o gerenciamento e/ou a execução de atividades administrativas e/ou operacionais da corporação. A Lei Estadual Nº 5.731, de 15 de dezembro de 1992, dispõe sobre a organização básica do CBMPA, e a Figura 02 ilustra o organograma geral do CBMPA onde as UBMs estão representadas pelas siglas de Grupamento (GBM), Subgrupamento (SGBM) e Seção Bombeiro Militar (SBM).

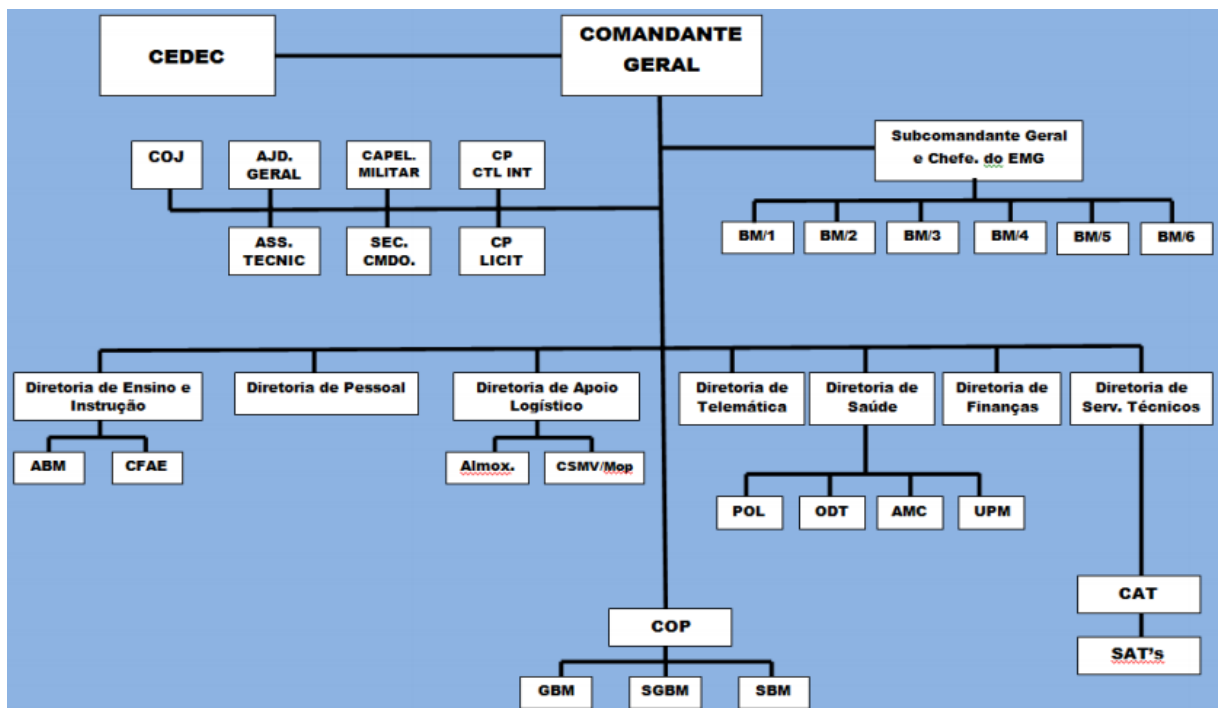


Figura 02 – Organograma do CBMPA

Fonte: <https://www.bombeiros.pa.gov.br/estrutura-organizacional/>

Dentre as Seções existentes no Setor, a **B1** ou 1ª Seção, é responsável pelo controle e gerenciamento do **Efetivo do Setor**, o que envolve, a confecção das **Escalas de Serviços Operacionais Ordinários e Extraordinários**, em que este **Efetivo** é empregado, bem como o controle e mitigação das possíveis alterações de serviço e/ou **Efetivo**, que possam afetar o cumprimento dos serviços previstos nas escalas definidas, tais como, dispensas ou licenciamentos do serviço e permutas de serviços entre militares do **Setor**.

Para a execução dos processos que envolvem a confecção, gerenciamento e alterações das escalas de serviços, temos a ação de atores específicos, dentre o **Efetivo do Setor**, que promovem as atividades de definição dos postos de serviço ordinário, e o **Efetivo** que irá compor as guarnições nos mesmos, empenho do **Efetivo** em **Escalas de Serviços** extraordinários, solicitar ou conceder autorizações de permuta de serviços entre militares, ou mitigar as alterações de escalas e/ou efetivo.

4.1.1. Atores

Os principais Atores envolvidos nos processos são:

- **Chefe da B1:** Normalmente, é um **Oficial** pertencente ao **Efetivo do Setor** que exerce, dentre outras funções, a função de Chefe de Pessoal do **Setor**, e é responsável por: definir os postos de serviço, analisar escalas confeccionadas, autorizar ou não permutas de serviço, e gerenciar dispensas e licenciamentos dos **Efetivo do Setor**.
- **Escalante:** Normalmente é o **Praça** mais antigo do **Setor**, responsável por confeccionar as escalas de serviços ordinários e extraordinários, submetê-las ao Chefe da B1, bem como, gerenciar dispensas e licenciamentos dos **Efetivo do Setor**.
- **Militar do Efetivo:** Todo militar pertencente a um **Setor** que concorre às **Escalas de Serviços** Ordinários e Extraordinários, possui uma função específica dentro da Guarnição de Serviço, e pode ser dispensado ou licenciado do serviço, bem como permutar um determinado serviço com outro militar do Setor.

4.1.2. Compreensão das Atividades

A compreensão das atividades referentes a gestão de escalas de serviço operacional, foram obtidas a partir do contato com militares que exerciam as funções de Escalante e Auxiliar do Chefe da B1, de suas respectivas UBM's, e da leitura da **Norma dos Serviços Administrativos, Preventivos e Operacionais (NSAPO)** do **CBMPA**.

Os diagramas de atividades a seguir, ilustram a dinâmica de processos e seus atores envolvidos na execução das principais atividades referentes à gestão dos serviços operacionais de um **Setor**.

- Serviço Ordinário: A NSAPO (CBMPA, 2016) define o serviço ordinário como todo serviço operacional cumprido diariamente pelas guarnições e equipes de pronto emprego nos Setores da corporação. A Figura 03 ilustra por meio de um diagrama de atividades o processo percorrido para a confecção das escadas de serviços ordinários.

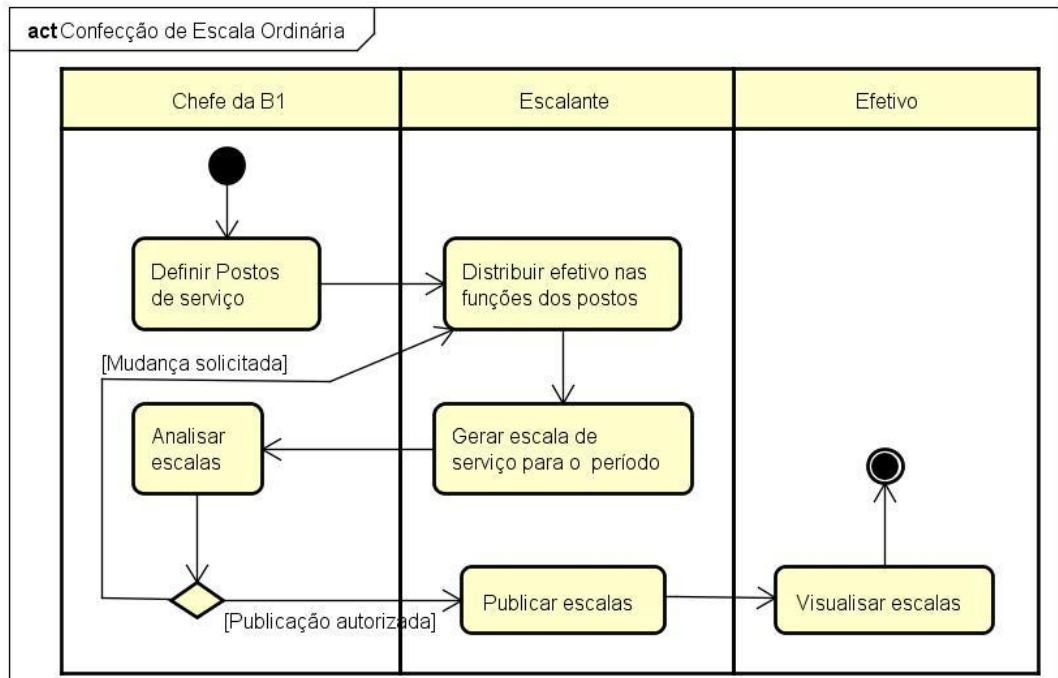


Figura 03 - Diagrama de Atividade - Confecção de Escala Ordinária

Fonte: O próprio autor

- Serviço Extraordinário: A NSAPO (CBMPA, 2016), define os serviços operacionais extraordinários como aqueles cumpridos por uma fração do **Efetivo** do **Setor** onde este é empenhado para cumprir as atribuições conferidas ao Corpo de Bombeiros Militar em datas ou períodos fora rotina diária de serviços operacionais, tais: prevenção em **Eventos**, cumprimento de **Missões** fora da sede do **Setor** e envolvimento em **Operações**. O empenho do efetivo do Setor em tais Serviço pode ou não causar impacto nas Escalas de Serviços Ordinários do mesmo. A Figura 04 ilustra os processos percorridos para a confecção das Escadas de Serviços Extraordinários.

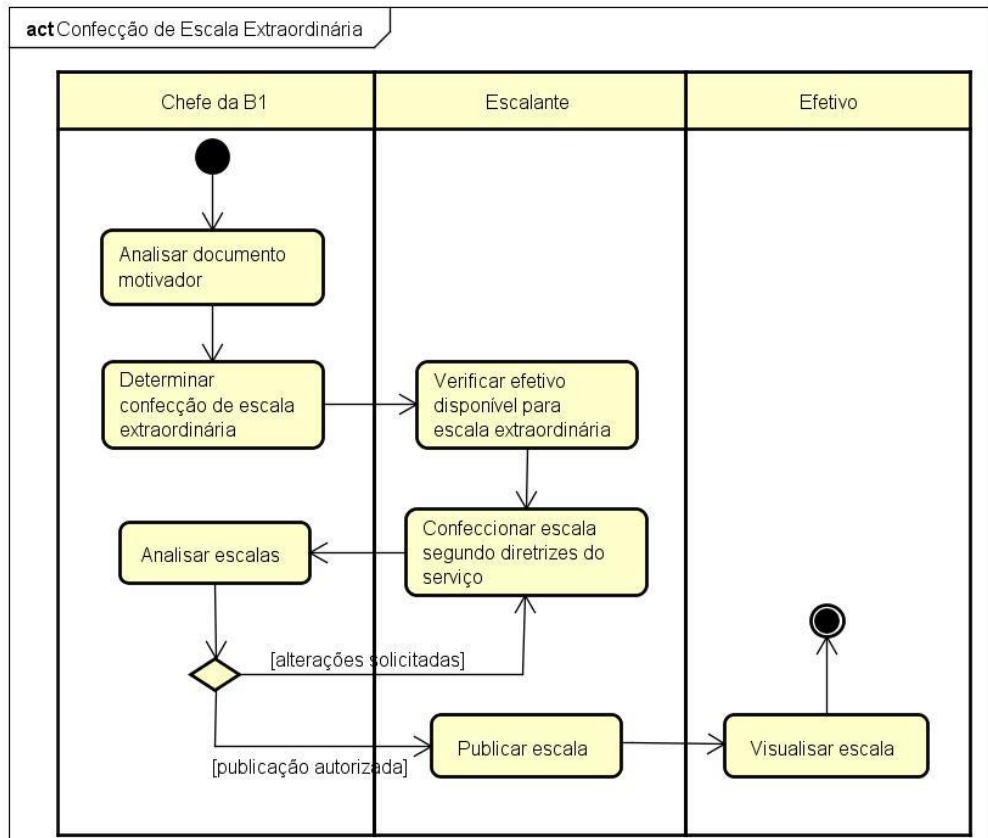


Figura 04 - Diagrama de Atividade - Confeção de Escala Extraordinária

Fonte: O próprio autor

- **Dispensas do Serviço:** É concedida ao militar a dispensa do serviço em condições estabelecidas na legislação vigente na corporação. A Figura 05 ilustra o procedimento realizado sobre as escalas de serviço após concessão da dispensa.

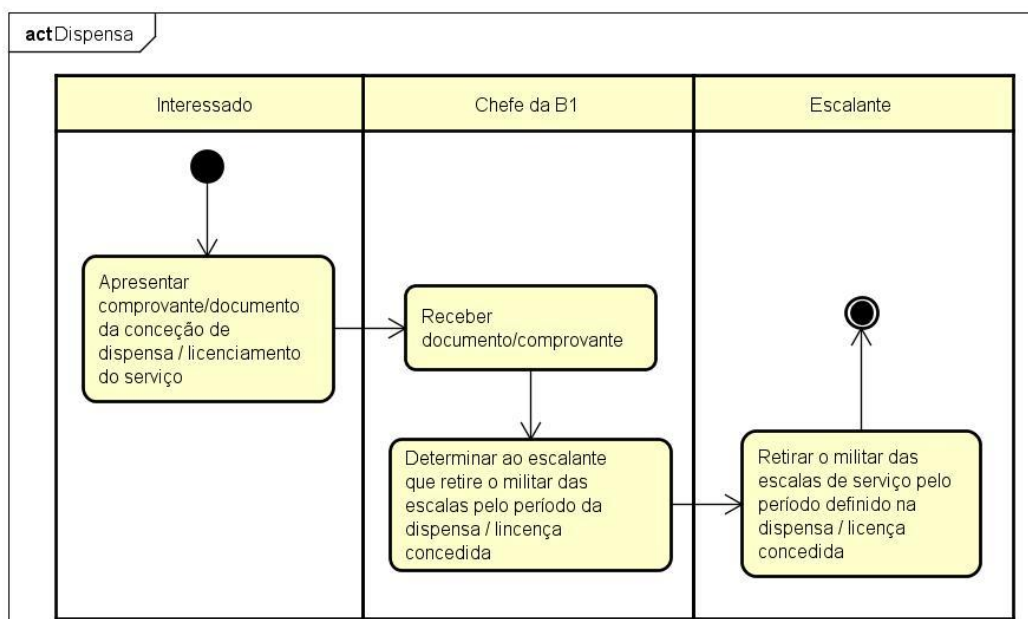


Figura 05 - Diagrama de Atividade - Dispensa de Serviço

Fonte: O próprio autor

- **Permuta de Serviço:** Consistem em um instrumento de gestão administrativa, em que é concedida a troca de serviço entre militares do Setor, de serviço de mesma natureza, ou a autorização de substituição de um militar, por outro (de folga), em escala já definidas, sem que haja prejuízo das demais escalas de serviços. A Figura 06 ilustra o processo desde a solicitação da permuta até o registro.

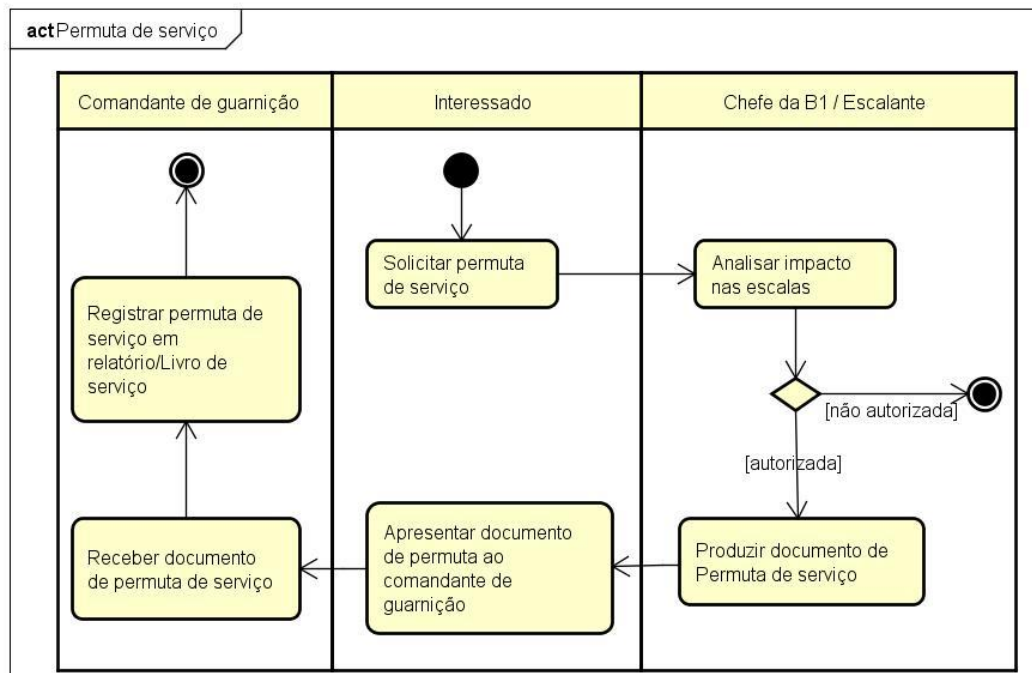


Figura 06 - Diagrama de Atividade - Permuta de Serviço

Fonte: O próprio autor

4.2. MODELAGEM

O processo de modelagem do sistema partiu da atividade de identificação e comunicação com as categorias de usuários envolvidos nos processos de confecção e gerenciamento das escalas de serviço, a fim de identificar o conteúdo e o comportamento desejados para a aplicação que se propõe a informatizar esses processos e que atenda as especificidades da gestão de efetivo. A compreensão deste contexto de negócio serviu de entrada para a modelagem de requisitos, ao estabelecer as metas para a aplicação, os requisitos principais do produto e identificação dos cenários de uso.

A partir do estabelecimento das metas da aplicação, seguiu-se ao estudo do cenário computacional e estrutural da corporação, ao qual a aplicação estará inserida.

Identificou-se a possibilidade de integração desta proposta de sistema web, como um substituto viável ao sub-módulo de escalas de serviço, existente no projeto do GECOP, que será integrado ao atual SIGA-CBMPA.

O produto deste trabalho resultou na modelagem de sistema capaz de atender aos requisitos desejáveis à aplicação, de maneira estruturada, e que permita sua implementação integrada aos demais módulos do SIGA-CBMPA.

4.2.1. Requisitos do Sistema

O levantamento dos requisitos possibilita a representação e compreensão do conteúdo e das funcionalidades desejadas à aplicação, as formas de interação do usuário, bem com ambiente, em que será inserido, e a infraestrutura necessária (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

4.2.1.1. Requisitos Funcionais

O método de entrevista foi utilizado para levantar os requisitos como parte do processo de engenharia de requisitos. Foram formuladas questões para os potenciais usuários sobre os recursos atualmente utilizados para o controle das escalas de serviço, e o recursos desejado para o sistema a ser desenvolvido. A Tabela 02 apresenta os requisitos levantados.

| Requisitos Funcionais | | |
|-----------------------|------------------------|---|
| ID | Nome | Descrição |
| RF01 | Acessar ao Módulo | O acesso ao módulo de gestão de escalas será realizado por meio de ícone no Menu de Sistemas na tela principal do usuário do SIGA CBMPA. |
| RF02 | Definir Menu Principal | <p>O sistema deve exibir no Menu Principal do Módulo contendo apenas com a funcionalidades do sistema permitidas ao usuário de acordo com seu perfil e permissões de acesso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - O usuário comum poderá acessar e operar a funcionalidades do menu 'MEUS SERVIÇOS', onde este poderá visualizar e imprimir as escalas em que está empenhado, solicitar e acompanhar solicitação de permuta para estes serviços, aceitar solicitação de permutar de serviço feita a ele, e listar seu registros de dispensas. O mesmo também poderá listar, para fins de visualização, as escalas aprovadas, permutas e dispensas registradas em seu Setor, através do menu 'GESTÃO'. - O usuário com perfil de Escalante possuirá as mesmas permissões do usuário comum, acrescida de poder realizar o empenho de efetivo nas escalas de serviço cadastradas, registrar dispensas, gerar e editar as escala. - O usuário com perfil de Chefa da B1 possuirá as mesmas permissões do usuário comum, acrescidas de poder realizar o cadastro de escalas de serviço, analisar as escalas geradas após empenho do efetivo, analisar permutas de serviço e registrar dispensas. - A menu 'ADMINISTRAÇÃO' ficará restrito aos usuários com perfil de administrador do sistema. |
| RF03 | | <p>O Menu Principal deverá ter os seguintes itens:</p> <p>MEUS SERVIÇOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serviços - Permutas - Dispensas <p>GESTÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escalas - Permutas - Dispensas |

| | | |
|------|-------------------------------------|---|
| | | ADMINISTRAÇÃO - Tipo de Serviço - Tipo de Função na Guarnição |
| RF04 | Definir Escala | A Escala será cadastrada através de formulário com seguintes campos: Descrição, Localidade, Documento Motivador, Data Início e Data Término. |
| RF05 | Definir Serviço | Os Serviços de cada Escala serão definidos através de formulário com seguintes campos: Descrição, Local, Data Início, Data Término e Turno (se houver). |
| RF06 | Definir Guarnição de Serviço | A composição dos tipos de Guarnição de Serviço deve ser definida seguindo o que estabelece a NSAPO do CBMPA , através de formulário com os campos: Descrição, Viatura (cadastrada no GECOB), Uniforme, e Composição de Membros da Guarnição. <ul style="list-style-type: none"> - Caso haja a edição na composição de uma guarnição de uma escala de serviço, e uma função na guarnição seja retirada da composição, a alteração só terá efeito sobre os serviços com data posterior a alteração. - Caso hajam membros Empenhados na Função na Guarnição removida ao se editar a composição da Guarnição de Serviço, os membros serão automaticamente retirados da referida Função, ficando disponíveis para Empenho em outra Função na Guarnição ou em outro Serviço. |
| RF08 | Empenhar Efetivo | O sistema deve permitir que o militar seja empenhado nas Funções de Guarnição das Escalas de Serviços , respeitando o período de intervalo entre as escalas conforme previsto na NSAPO . <ul style="list-style-type: none"> - O sistema não deve permitir que o militar seja empenhado em mais de uma Função na Guarnição do mesmo Serviço, ou em Função na Guarnição em Serviços de Escalas diferente com mesma data de Serviço. |
| RF09 | Editar Membro de Guarnição | O sistema deve permitir que o Membro de Guarnição seja retirado da Função na Guarnição de um Serviço para empenho em outra Função na Guarnição ou outro Serviço . |
| RF10 | Gerar Escala de Serviços | O sistema deve permitir que o usuário com perfil de Escalante gere as Escala de Serviços , após empenho do efetivo. <ul style="list-style-type: none"> - A visualização das escalas deve seguir os Modelos de Planilha de Escalas de Serviços, seguindo modelo pré-definido (Ver Anexo 1 - Modelos de Escalas). O Fluxo das Escalas de Serviço deve ser acompanhado pelo Status das mesmas. - Deve ser registrada a identificação do usuário gerador da Escala de Serviço. |
| RF11 | Aprovar Serviço | As Escalas de Serviços devem passar por análise do Chefe da B1 do Setor antes de serem publicadas ao efetivo. <ul style="list-style-type: none"> - Após aprovação dos serviços pelo Chefe da B1 o sistema deve registrar a identificação do usuário aprovador dos Serviços - O sistema deve permitir que o Chefe da B1 tenha uma visualização prévia das escalas. |
| RF12 | Reprovar Serviço | O sistema deve permitir que o Chefe da B1, possa reprovar um Serviço após análise, fornecendo campo de texto para inserção de observações e/ou justificativas. <ul style="list-style-type: none"> - As escalas reprovadas podem ser editadas e submetidas novamente à análise. |
| RF13 | Editar/Atualizar Escala de Serviço. | O sistema deve permitir que a edição de Escalas de Serviço. <ul style="list-style-type: none"> - Caso um militar seja retirado da Função na Guarnição de um Serviço, por razão de dispensa, o militar do Serviço subsequente a este, na mesma Função na Guarnição, passa a ocupar seu Serviço, e o Serviços dos demais militares subsequentes devem ser atualizados. - O Status do Serviço que sofrer alteração passará ao Status de 'Modificado', sendo submetidas a análise do Chefe da B1 antes de |

| | | |
|------|------------------------------|--|
| | | <p>Escala ser republicada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - O Serviço editado pelo Escalante deve ser submetido à análise do Chefe da B1. - O sistema deve exibir notificação ao usuário na tela inicial do módulo quando um serviço sofrer alteração de status. |
| RF15 | Registrar Dispensa | <p>O sistema deve permitir o registro de dispensas do serviço, concedidas aos militares pertencentes ao efetivo do Setor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - O registro de Dispensas é realizado por meio de formulário com os campos de identificação do militar dispensado, motivo da dispensa, data de início, data de término da dispensa. - Durante o período de dispensa do serviço, o sistema deve retirar o militar do Serviço com data dentro do período da dispensa. - O sistema deverá armazenar, no registro, a identificação do Usuário que realizou o registro da Dispensa. |
| RF16 | Solicitar Permuta de Serviço | <p>O sistema deve permitir que o militar solicite Permuta de Serviço Simples ou Dupla, para serviços de mesmo tipo, com outro militar do Setor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Após solicitada, a Permuta de Serviço deverá ser aceita pelo militar substituto, antes de ser avaliada pelo autorizador. - As solicitações de permuta devem ser submetidas à análise do Chefe da B1 ou Escalante, para autorização. Este deve ter a opção de autorizá-la ou não, com campo para observações/justificativas. |

Tabela 02 - Requisito Funcionais

Fonte: O próprio autor

4.2.1.2. Requisitos Não Funcionais

A Tabela 03 apresenta os Requisitos Não Funcionais identificados como requisitos suplementares ao sistema que explicitam regras de negócio a cerca das restrições de acesso ao sistema, que visa a qualidade e segurança do sistema, além de estabelecer referências aos recursos externos ao projeto.

| Requisitos Não Funcionais | | |
|----------------------------------|-----------------------|---|
| ID | Nome | Descrição |
| RNF01 | Acesso ao Módulo | O acesso ao Módulo será realizado via conta de usuário e senha do SIGA-CBMPA, que são gerenciados pelo módulo GUPA do SIGA-CBMPA. |
| RNF02 | Permissões de Usuário | As configurações dos perfis e permissões de acesso dos usuários ao módulo GESOP são definidas e gerenciadas através do Módulo de Gestão de Usuários Permissões e Acesso (GUPA) do SIGA CBMPA. |
| RNF03 | Impressões | O sistema deve permitir a impressão das escalas aprovadas, e permutas autorizadas através de arquivo no formato PDF gerado pelo sistema. |
| RNF05 | Layout | A interface do Módulo GESOP deve seguir o padrão dos módulos do SIGA-CBMPA. |
| RNF06 | Relatório | A emissão de relatórios estatísticos com dados referentes às quantidades de Serviços em que o militar esteve envolvido, quantidade de permutas solicitadas e autorizadas, e dispensas concedidas, em dado período, será configurada e gerenciada pelo Módulo GASS do SIGA-CBMPA. |

Tabela 03 - Requisitos Não Funcionais

Fonte: O próprio autor

4.2.2. Modelo de Casos de Uso

Segundo Bezerra (2006), os casos de uso especificam as funcionalidades desejadas ao sistema, em que há interação dos usuários, sem que seja necessário especificar como esta interação é implementada, ou seja, sem revelar a estrutura e o comportamento internos deste sistema.

Cada um desses casos de usos está associado a um ou mais requisitos funcionais identificados para o sistema. A Tabela 04 relaciona os Casos de Uso identificados, os seus requisitos funcionais levantados e as telas de interface do sistema relacionados.

| Casos de Uso | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------------------|--|
| ID | Nome | Requisitos relacionados | Telas relacionadas |
| UC01 | Analisar Serviço | RF10 e RF11 | Tela 01, Tela 05 |
| UC02 | Analisar Permuta | RF14 | Tela 01, Tela 10 |
| UC03 | Cadastrar Escala | RF04, RF05 e RF06 | Tela 01, Tela 05, Tela 06, Tela 07, Tela 08 |
| UC04 | Editar Escala | RF08 e RF12 | Tela 01, Tela 05, |
| UC05 | Empenhar Efetivo | RF07 e RF08 | Tela 01, Tela 05, Tela 09 |
| UC06 | Gerar Escala | RF09 | Tela 01, Tela 09 |
| UC07 | Registrar Dispensa | RF13 | Tela 01, Tela 04, Tela 11, Tela 12 |
| UC08 | Solicitar Permuta | RF14 | Tela 01, Tela 02, Tela 03 |
| UC09 | Visualizar Escala | RF10, RF11, RF12, RF13, RF14 | Tela 01, Tela 05 |

Tabela 04 - Relação de Casos e Usos e Requisitos Funcionais

Fonte: O próprio autor

O Diagrama de Casos de Uso (Figura 07) deste sistema identifica quais funcionalidades desejadas devem ser fornecidas pelo sistema. A construção desse Diagrama envolve a definição de diversos componentes: casos de uso, atores e relacionamentos entre eles.

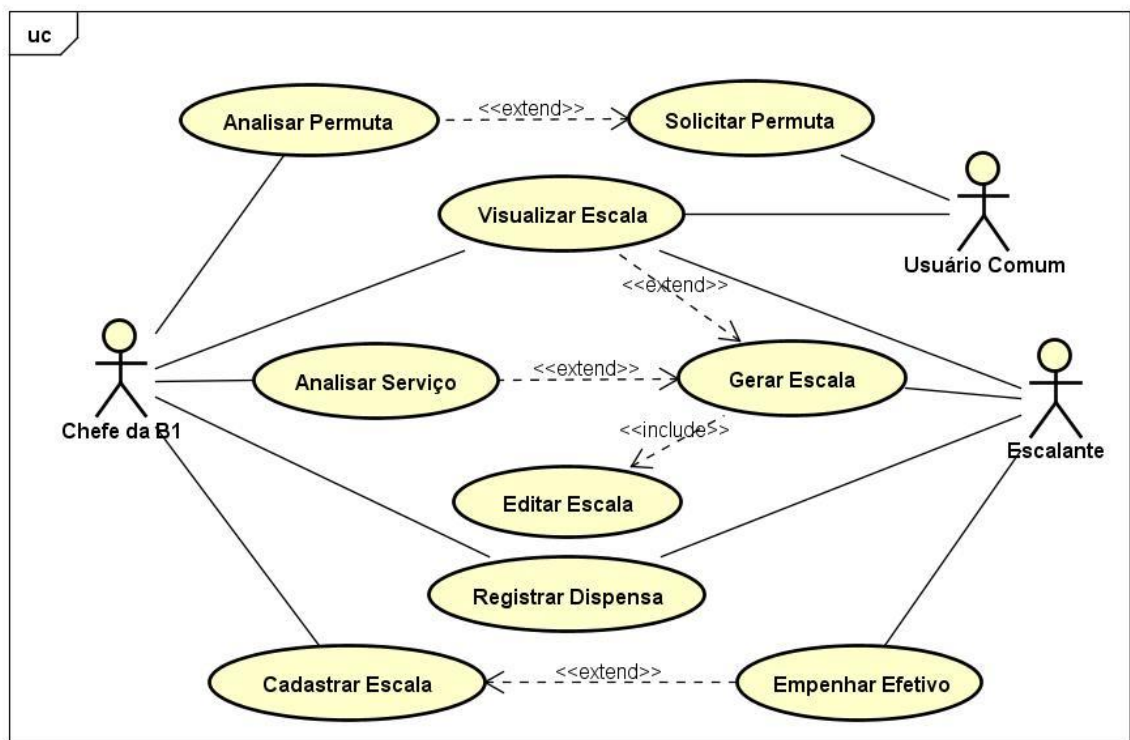


Figura 07 - Diagrama de Casos de Uso

Fonte: O próprio autor

4.2.3. Modelo de Classes

O Diagrama de Classes, na Figura 08, descreve os tipos de objetos do sistema e o relacionamento entre eles. É utilizado para ilustrar o modelo de classes no nível de análise. Permite a visão estrutural das entidades objetos e seus atributos visíveis, a criação e/ou manipulação pelos usuários, à medida que este interage com a aplicação por meio de um navegador (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

Algumas das classes representadas no diagrama (pessoa, viatura e setor) pertencem a outros módulos do sistema **SIGA-CBMPA**, e foram abstraídas a fim de que apenas atributos necessários à interação como o módulo de Gestão de Escalas de Serviço Operacionais, fossem representados.

Para elaboração deste modelo de classes foi realizada a análise das documentações de especificação do sistema **SIGA-CBMPA**, bem como do módulo em desenvolvimento, o **GECOB**, aos quais este módulo de sistema proposto para gestão de escalas de serviço deve ser integrado. As Classes do módulo **GESOP** foram definidas de forma que haja o instanciamento entre estas.

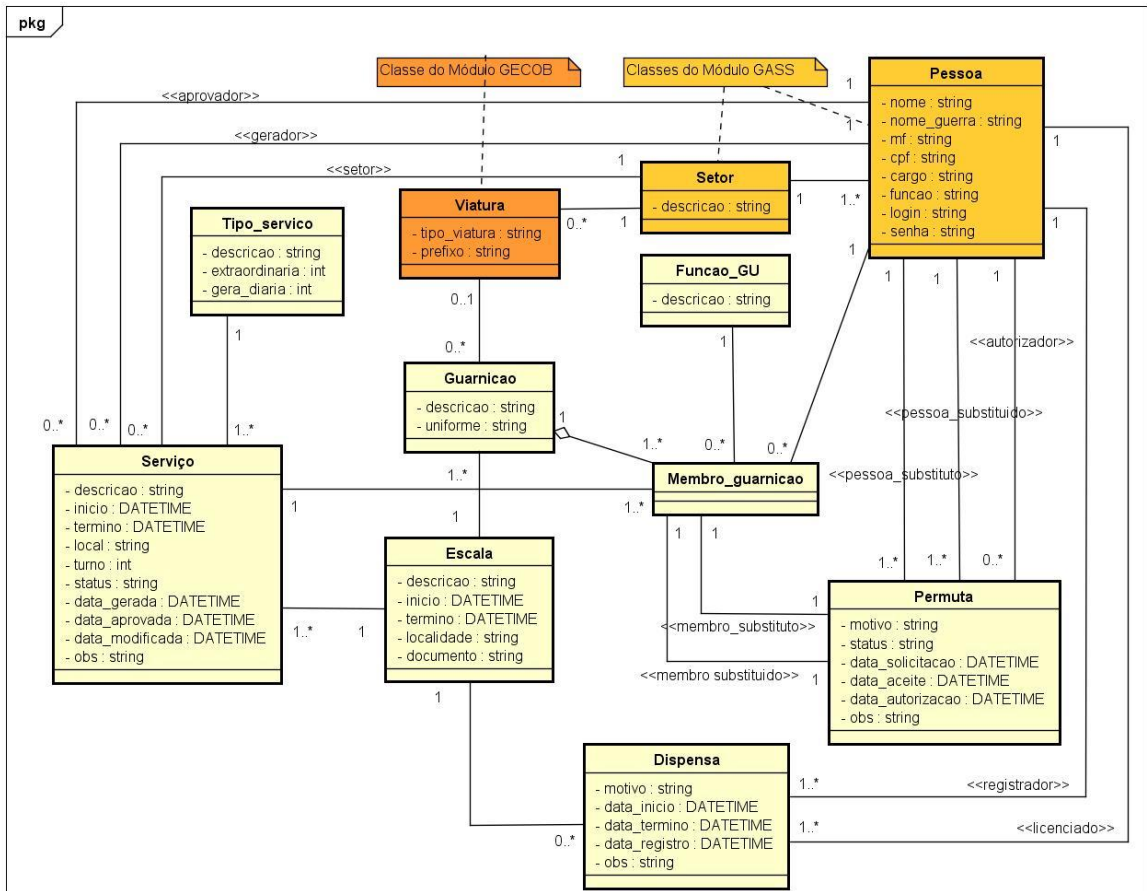


Figura 08 - Diagrama de Classes
 Fonte: O próprio autor

4.2.4. Modelo de Estados

O Diagrama Máquina de Estado mostra os possíveis estados de um objeto do sistema e as transações responsáveis pelas suas mudanças de estado. Define as operações que serão aplicadas para manipular o conteúdo e descreve outras funcionalidades de processamento independentes do conteúdo, mas necessárias para o usuário.

A Figura 09 ilustra os estados transitórios do Objeto Escala de Serviço definido de forma genérica, para todos os tipos de serviço previstos na NSAPO do CBMPA, bem apresenta as principais funcionalidades previstas nos casos de uso (UC01, UC03, UC04, UC05 e UC06), as quais o usuário interage com o sistema por meio das Telas de interface (Tela 01, Tela 05, Tela 06, Tela 07, Tela 08 e Tela 09).

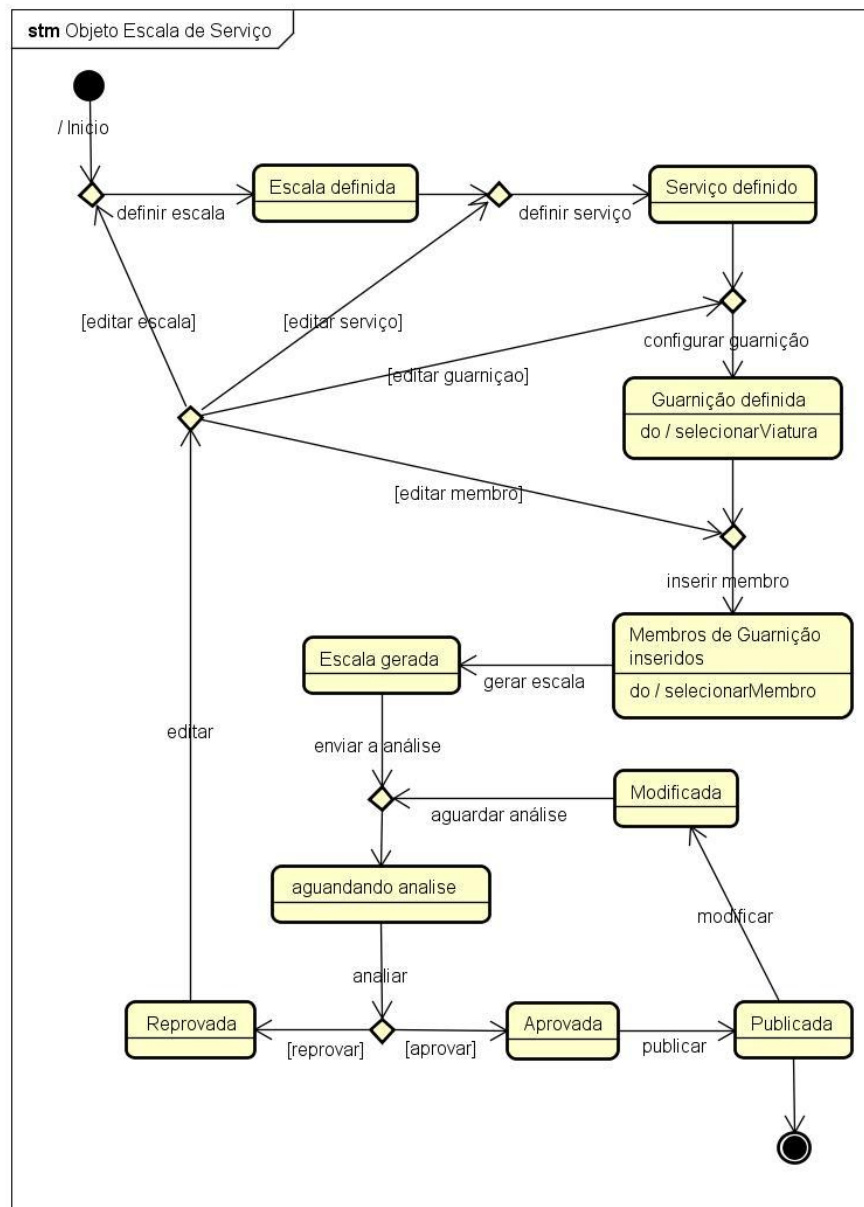


Figura 09 - Diagrama de Máquina de Estado - Objeto Escala de Serviço

Fonte: O próprio autor

A Figura 10 ilustra os estados transitórios do Objeto Permuta de Serviço e apresenta as funcionalidades prevista nos casos de uso UC02 e UC08, os quais o usuário interage através de telas do sistema (Tela 01, Tela 02, Tela 03 e Tela 10).

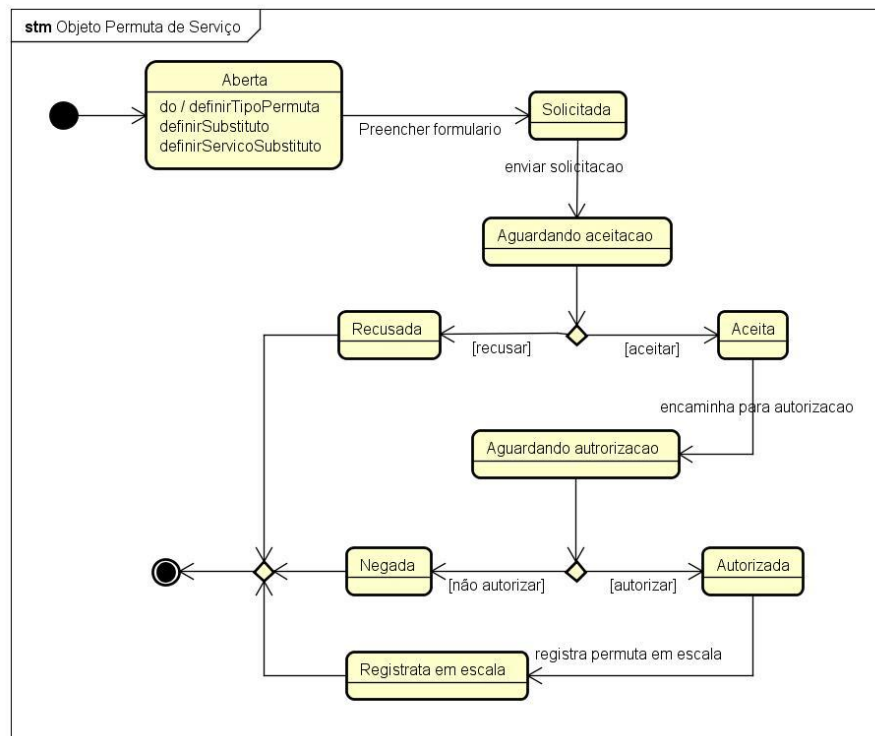


Figura 10 - Diagrama de Máquina de Estado - Objeto Permuta de Serviço
Fonte: O próprio autor

A Figura 11 ilustra os estados transitórios do Objeto Dispensa e apresenta as funcionalidades prevista no caso de uso UC07.

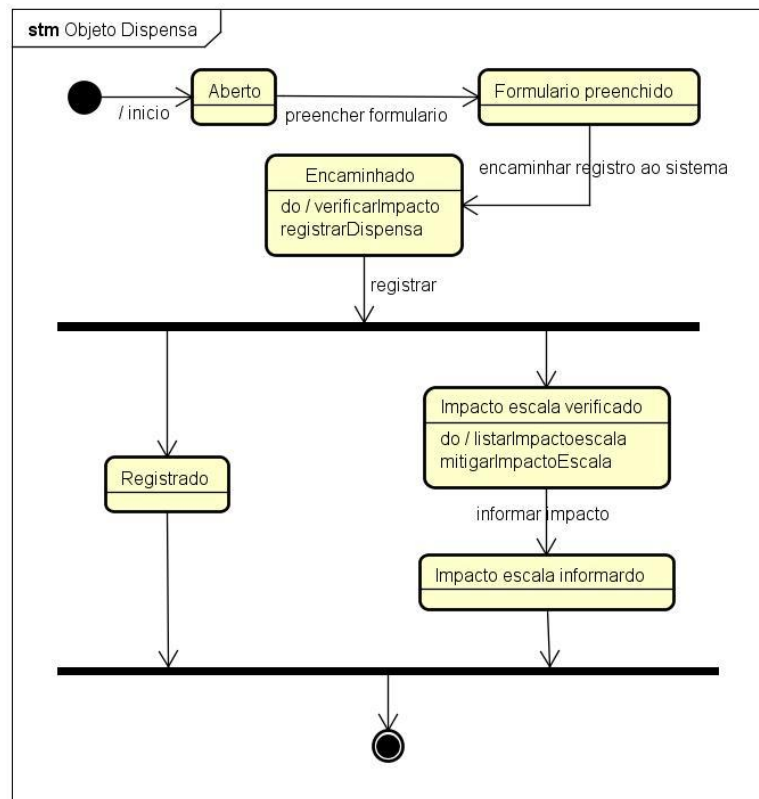


Figura 11 - Diagrama de Máquina de Estado - Objeto Dispensa
Fonte: O próprio autor

4.2.5. Modelagem do Banco de Dados

O Corpo de Bombeiros Militar do Pará, através da sua Diretoria de Telemática e Estatística, tem o objetivo de tornar o SIGA-CBMPA, uma grande aplicação web, construindo-a a partir de componentes modulares reutilizáveis, sustentáveis e confiáveis, que interagem e compartilham dados por meio de um banco de dados centralizado.

A forma como os arquivos são organizados no servidor reflete a arquitetura de uma grande aplicação web, incluindo os escopos demarcados de como cada arquivo será utilizado, com isso, os dados brutos adquiridos do banco de dados são transmitidos ao servidor da aplicação, e formatados corretamente para subseqüente transmissão ao cliente.

Desde forma cada novo módulo inserido no SIGA-CBMPA deve ser construído com base em sua arquitetura.

A Figura 12, representa o modelo de banco de dados com as tabelas necessárias a implementação do módulo GESOP - com exceção das tabelas 'pessoa', 'setor' e 'viatura', que pertencem a outros módulos do SIGA-CBMPA, e servirão de fonte de dados necessários ao módulo GESOP.

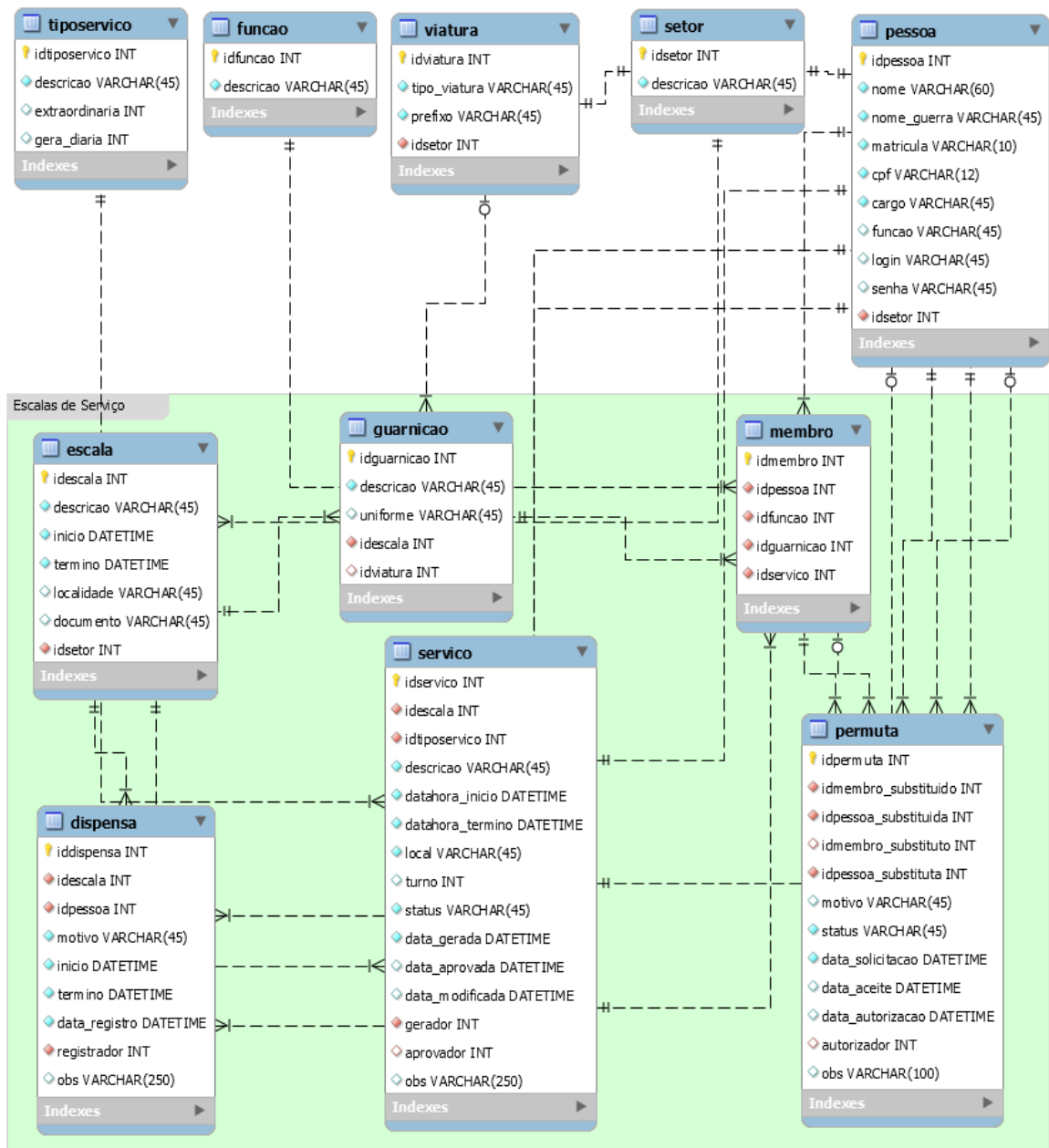


Figura 12 - Modelo de Banco de Dados

Fonte: O próprio autor

4.3. IMPLEMENTAÇÃO DA INTERFACE

O projeto de interface do usuário ou projeto de usabilidade constitui um dos elementos importantes do projeto de interfaces da aplicação pois possibilita a mesma se comunicar externamente, bem como permite que a comunicação interna e a colaboração entre os componentes preencham a arquitetura da aplicação.

Este projeto de interface do usuário, incorpora elementos estéticos, ergonômicos e técnicos (layout, cores, imagens, mecanismos de interação, posicionamento de informações, navegação da UI e componentes reutilizáveis) do sistema SIGA-CBMPA.

Segundo (PRESSMAN e MAXIM, 2016), a interface do usuário de uma aplicação deve considerar as características do navegador web do usuário, seja em um computador pessoal ou dispositivo móvel. Para acesso a camada de dados residente no servidor, as regras de negócio podem ser implementadas com uma linguagem de script baseada no servidor, como PHP, ou baseada no cliente, como JavaScript.

Considerando que o SIGA-CBMPA utiliza as linguagens JavaScript e PHP para acesso e manipulação de informações da base de dados, o projeto de interface do GESOP foi implementado utilizando estas linguagens a fim de acrescentar ao projeto as capacidades de reutilização, sustentabilidade e confiabilidade existentes em grandes aplicações. O JavaScript possibilita a formação de uma camada de comportamento aplicada de modo modular e orientado a objetos, que impede efeitos colaterais quando os módulos são reutilizados em outro contexto. Estas linguagens, unidas ao HTML e CSS, possibilitaram a construção de uma interface mais consistentes.

4.3.1. Tela Principal

Na Tela Inicial (Figura 13) do Módulo de Gestão de Escala de Serviço Operacional, temos o Menu de Navegação pelo módulo, presente em todas as telas do sistema, a tabela de Notificações que informa quando uma escala sofrer alteração de status. No topo da página temos o cabeçalho da página com indicador do módulo em execução e display do usuário com menu do usuário. O Menu Principal está dividido em três sub-menus estabelecidos por seções (pessoal, gerencial e administrativa) e, dependendo do nível de acesso do usuário, o sistema ocultará as funcionalidades nas seções gerencial e/ou administrativa.



Figura 13 - Tela Inicial
Fonte: O próprio autor

4.3.2. Telas de Serviços do Usuário

Na seção pessoal, onde o usuário tem acesso através do menu 'Meus Serviços', o mesmo pode gerenciar seus serviços, suas permutas e dispensas.

Na Figura 14, vemos a tela de serviços do usuário, onde o mesmo pode: visualizar os serviços aos quais está empenhado e seus detalhes, identificando através de legenda de cores os serviços cumpridos, permutados e não cumpridos; solicitar permutas para um serviço não cumprido; efetuar busca em seus serviços através de filtro de pesquisa.

The screenshot shows the 'Meus Serviços Ordinários' page in the GESOP system. The page header includes the user's name 'LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA'. The main content area features a table with the following data:

| # | Data do Serviço | Guarnição | Função | Ações |
|---|--------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| 1 | 11/06/2019 - 08:00 | Guarnição de Salvamento | Chefe da GU de Salvamento | [Eye icon] [X icon] |
| 2 | 06/06/2019 - 08:00 | Guarnição de Salvamento | Chefe da GU de Salvamento | [Eye icon] [X icon] |
| 3 | 01/06/2019 - 08:00 | Guarnição de Salvamento | Chefe da GU de Salvamento | [Eye icon] |

At the bottom of the page, there is contact information: 'PROJETO DE TCC - Luiz Antonio Andrade de Sousa', 'E-mail: luizdsousa@gmail.com | Telefone: 91 98482-3737'. The browser's taskbar and system tray are also visible at the bottom of the image.

Figura 14 - Tela Meus Serviço

Fonte: O próprio autor

Na Figura 15, vemos a tela de permutas do usuário, onde o mesmo pode identificar o status das permutas solicitadas por ele ou solicitada a ele através de legenda de cores. Nesta tela o usuário pode editar sua solicitação de permuta que ainda não foi aceita, aceitar ou recusar uma solicitação de permuta feita a ele, cancelar uma permuta já autorizada, visualizar detalhes da permuta e imprimir uma permuta após esta ser autorizada pelo gestor. O usuário também poderá realizar busca em suas permutas, através de filtro de pesquisa.

GESOP
Módulo de Gestão de Escalas de Serviço Operacional
LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA

Meus Serviços / Permutas

Menu Principal

Meus Serviços ▾
Serviços
Permutas
Dispensas

Escalas ▾
Administração ▾

Filtro de Pesquisa

Minhas Permutas de Serviços

● Solicitada a Mim ● Solicitada por Mim ● Aceita ● Autorizada ● Negada

| # | Setor | Tipo de Serviço | Datas Serv. | Substituído/Substituto | Ações |
|---|-------|---------------------------|--------------------------|--|-------|
| 1 | 1ºGBM | Ordinário | 06/07/2019 18/07/2019 | CB BM - LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA CB BM - MARCELO FRANCO DE ARAÚJO | 🔍 ✎ |
| 2 | 1ºGBM | Extraordinário - Evento | 01/06/2019 05/06/2019 | CB BM - LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA CB BM - ANTONIO ALEX PINHEIRO | 🔍 🗑 |
| 3 | 1ºGBM | Extraordinário - Missão | 20/05/2019 18/05/2019 | CB BM - LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA CB BM - ANTONIO ALEX PINHEIRO | 🔍 |
| 4 | 1ºGBM | Extraordinário - Operação | 06/06/2019 18/06/2019 | SD BM - GISLAINE FIRMINA DA SILVA CB BM - LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA | 🔍 👍 🗑 |
| 5 | 1ºGBM | Ordinário | 10/07/2019 13/07/2019 | CB BM - LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA CB BM - ANTONIO ALEX PINHEIRO | 🔍 🗑 |

PROJETO DE TCC - Luiz Antonio Andrade de Sousa
E-mail: luizdsousa@gmail.com | Telefone: 91 98452-3737

Figura 15 - Tela Minhas Permutas

Fonte: O próprio autor

Na Figura 16, mostra a tela de registros de dispensas do usuário, nela o mesmo pode visualizar detalhes do registro e realizar busca em seus registros, através de filtro de pesquisa.

GESOP
Módulo de Gestão de Escalas de Serviço Operacional
LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA

Meus Serviço / Minhas Dispensas

Menu Principal

Meus Serviços ▾
Escalas ▾
Administração ▾

Filtro de Pesquisa

Data Registro:
Data Início

Motivo:
Todas ▾

Data Início:
Data Início

Buscar

Minhas Dispensas Registradas

| # | Data Registro | Motivo | Data Início | Data Término | Ações |
|---|--------------------|---------------------|-------------|--------------|-------|
| 1 | 28/04/2019 - 09:00 | Gozo de férias | 01/05/2019 | 30/05/2019 | 👁 |
| 2 | 25/05/2019 - 09:00 | Licença Paternidade | 15/05/2019 | 24/05/2019 | 👁 |

Figura 16 - Tela Minha Dispensas

Fonte: O próprio autor

4.3.3. Telas de Gerenciamento de Serviços

Na seção gerencial do menu principal, o usuário comum pode acessar, para fins de visualização, as escalas de serviço aprovadas para o seu Setor, as permutas autorizadas entre militares do seu Setor, e as dispensas registradas.

Na Figura 17, vemos a tela da seção de gestão de escalas de serviço, nela o usuário com perfil de Chefe da B1 pode cadastrar novas escalas de serviço, visualizar e editar escalas, além de aprovar as escalas geradas pelo usuário Escalante, o mesmo também pode realizar busca em escalas, através de filtro de pesquisa. O usuário com perfil de Escalante pode realizar o empenho de efetivo em escalas cadastradas pelo Chefe da B1.

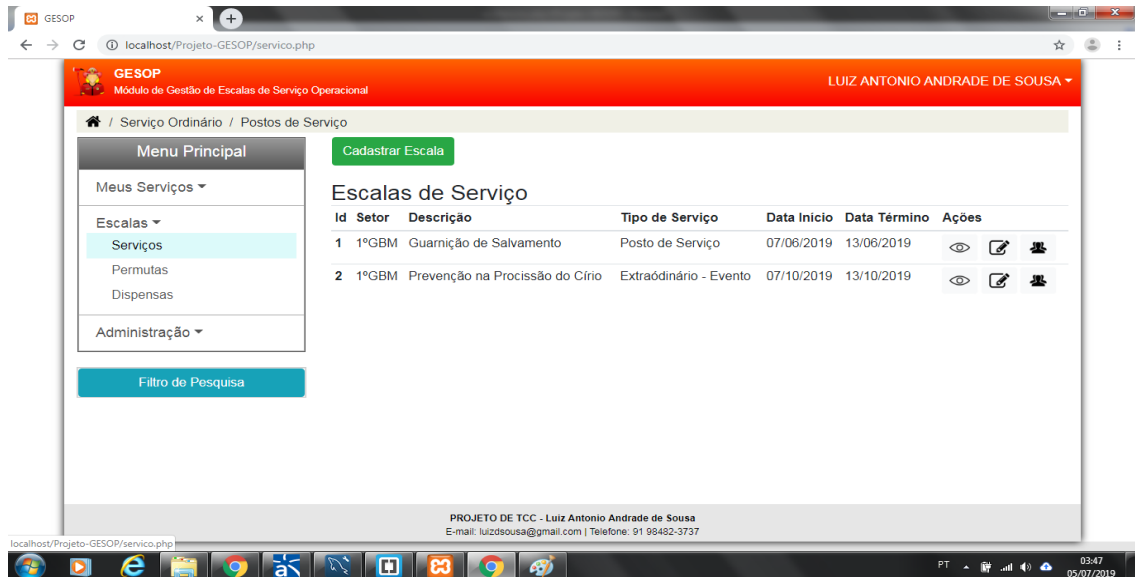


Figura 17 - Tela Escalas de Serviço

Fonte: O próprio autor

Na Figura 18, vemos a tela de formulário de cadastro de escala de serviço. Nela o usuário com perfil de Chefe da B1, grava os dados que define a escalas.

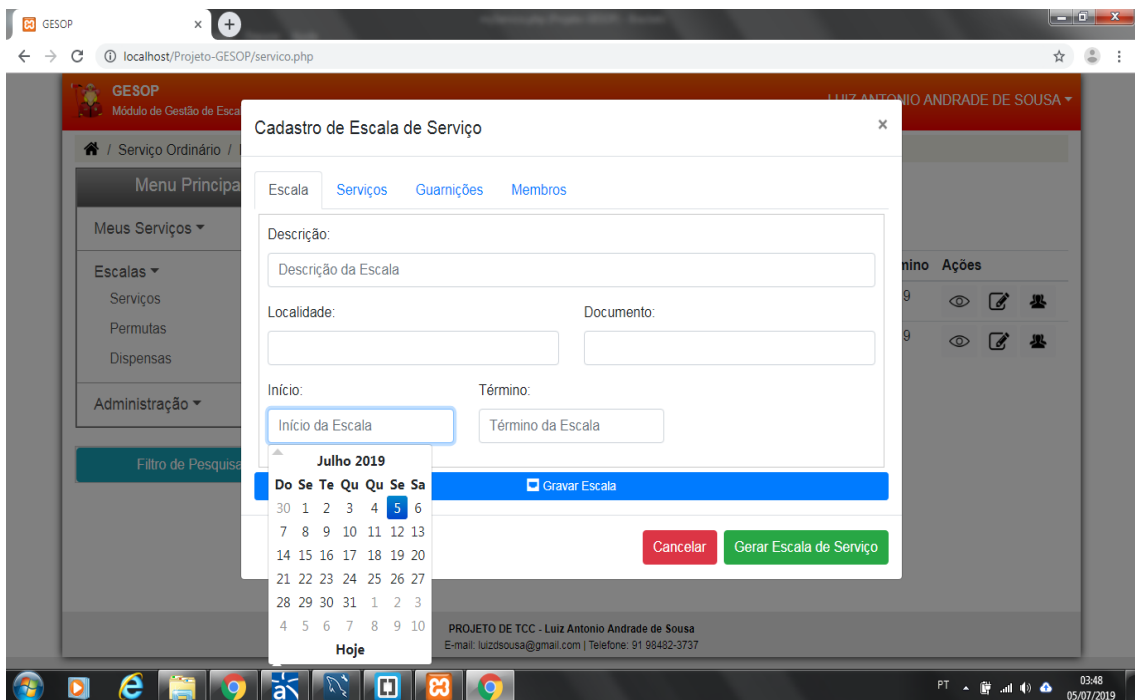


Figura 18- Tela Cadastro de Escala

Fonte: O próprio autor

Na Figura 19, vem a tela de formulário de definição de serviços. Nela o usuário com perfil de Chefe da B1, define os serviços que serão cumpridos na escala, podendo ser definido mais de um serviço para a mesma escala.

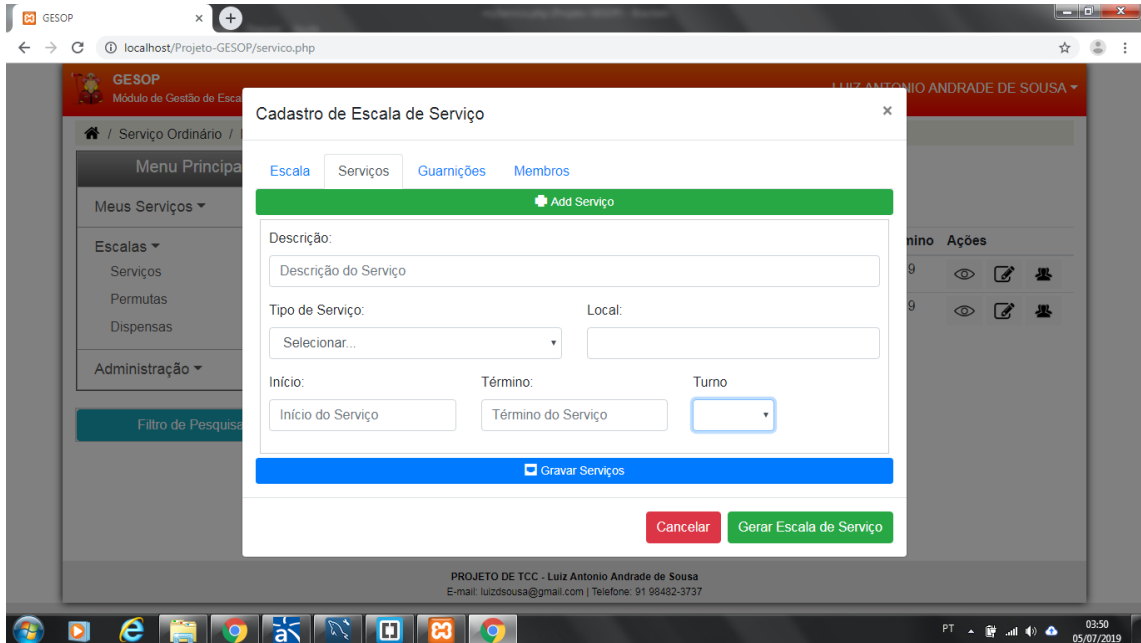


Figura 19 - Tela Definir Serviços

Fonte: O próprio autor

Na Figura 20, vem a tela de formulário de definição de guarnição. Nela o usuário com perfil de Chefe da B1, defina a guarnição que cumprirá o serviço da escala, selecionando as funções que irão compor esta guarnição, podendo ser definida mais de uma guarnição para o mesmo serviço.

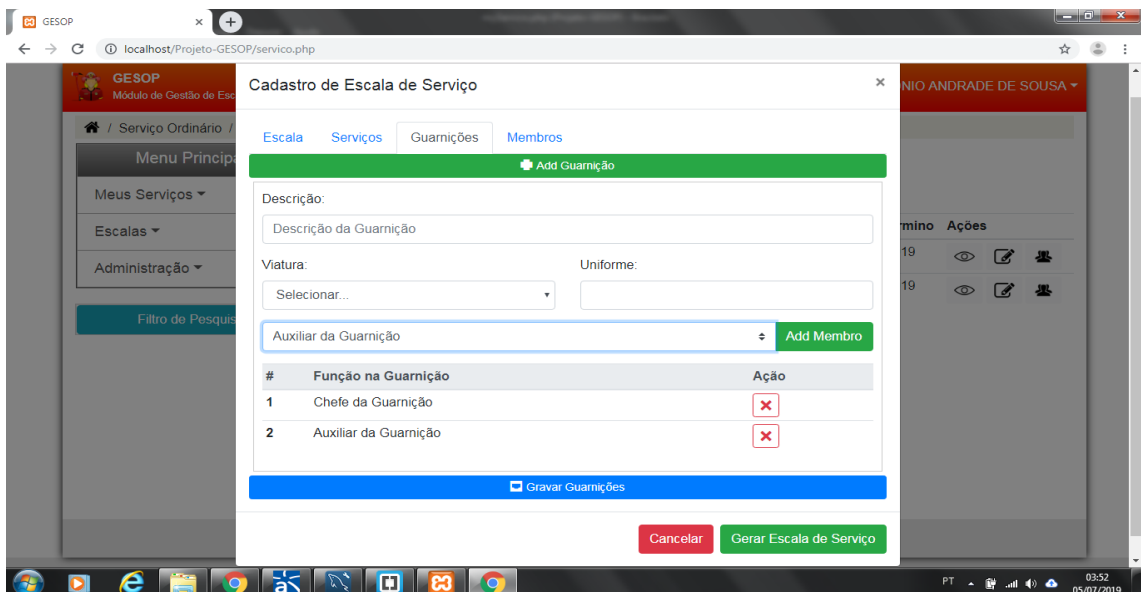


Figura 20 - Tela Definir Guarnição

Fonte: O próprio autor

Na Figura 21, vemos a tela de empenho de efetivo. Nela o usuário com perfil de Escalante pode selecionar o militar que irá compor como membro a guarnição de um determinado serviço, através de busca digitando a Matrícula Funcional (MF) do militar. Após compor todas as guarnições o usuário Escalante pode gerar a escala de serviço.

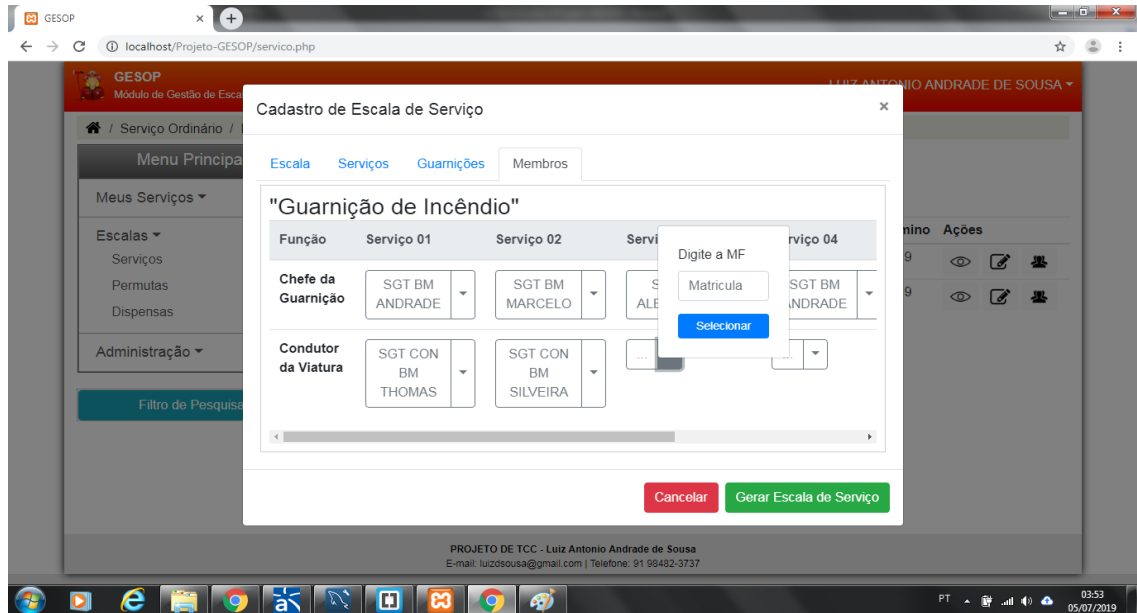


Figura 21 - Tela Empenhar Efetivo

Fonte: O próprio autor

Na Figura 22, vemos a seção de gestão de permutas de serviço, onde o usuário com perfil de Chefe da B1 pode gerenciar as permutas aceitas, podendo autorizá-las ou não. Nesta tela o usuário pode identificar o status das permutas através de legenda de cores.

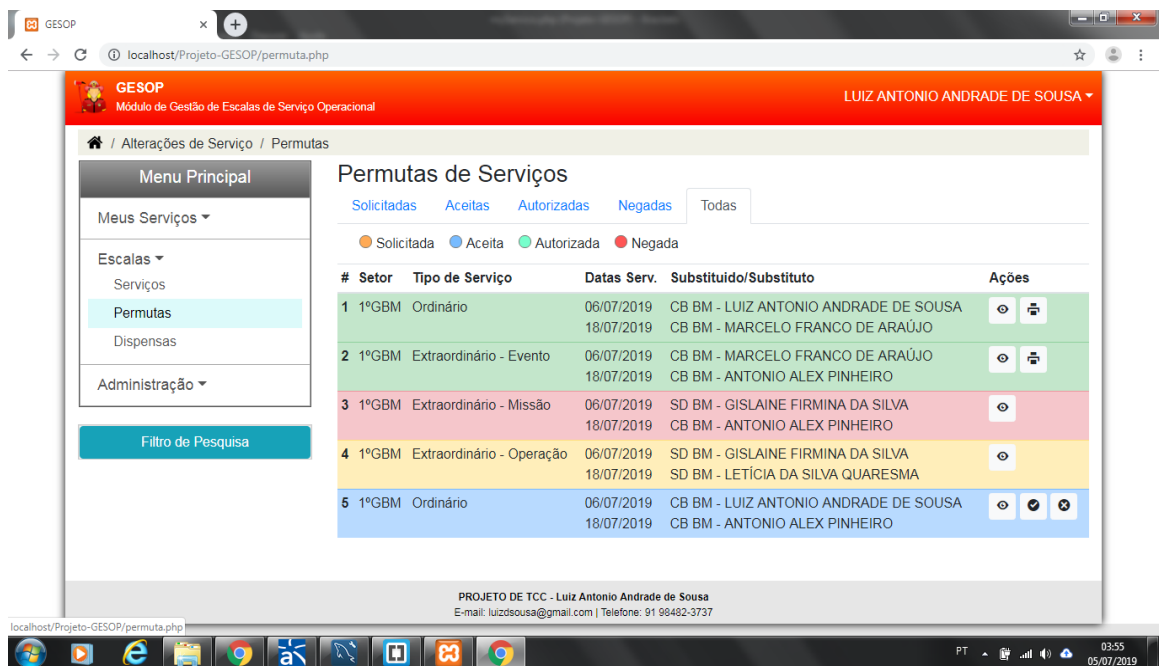


Figura 22 - Tela Permutas

Fonte: O próprio autor

Na Figuras 23, temos as telas da seção de gestão de registros de dispensas, onde o usuário poderá visualizar as dispensas registradas e registrar nova dispensa, bem como realizar busca em registros de dispensas, através de filtro de pesquisa.

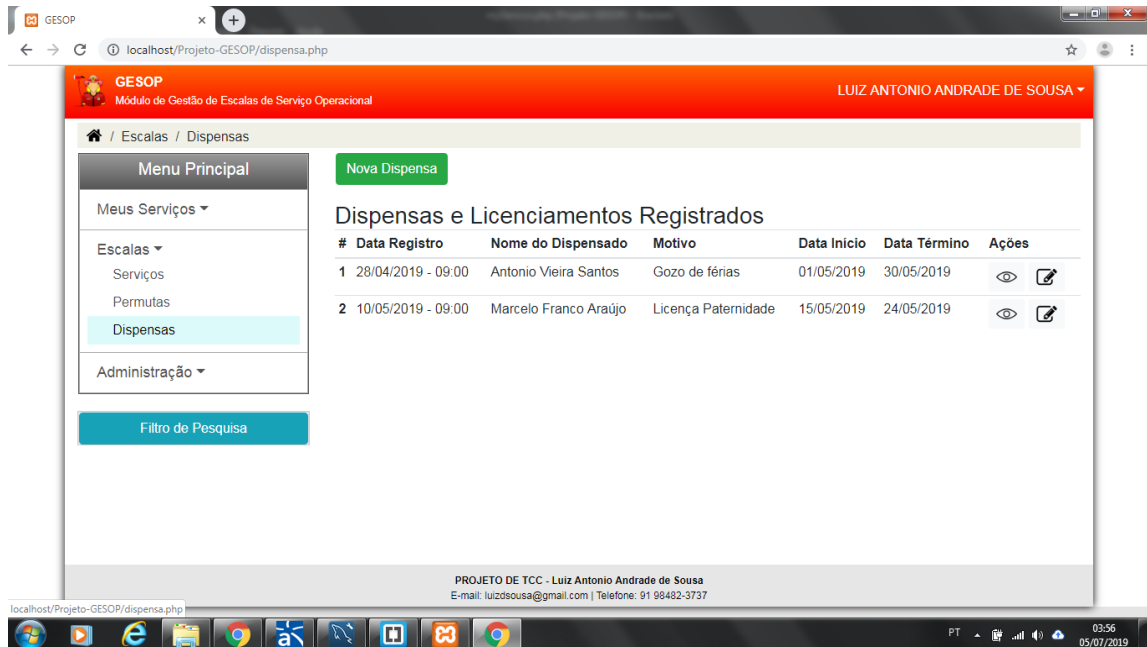


Figura 23 - Tela Dispensas

Fonte: O próprio autor

Na Figura 24, vemos o formulário de registro de dispensa de serviço de um militar. Ao inserir a Matrícula Funcional do Militar o sistema faz busca e retorna preenchendo no formulário o Nome do Militar e o Setor. Em seguida preenche-se dos dados da dispensa.

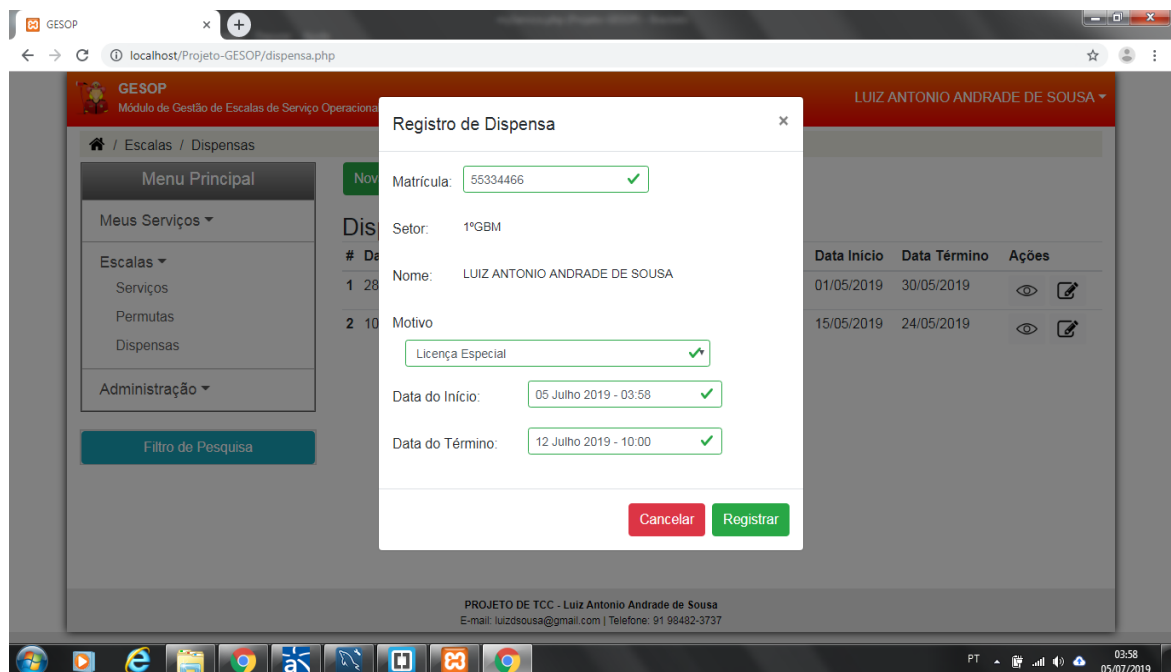


Figura 24- Registro de Dispensa

Fonte: O próprio autor

5. AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Este capítulo descreve como se deu a avaliação desta proposta de sistema web voltada ao gerenciamento das escalas de serviço operacionais do CBMPA, através da visão do usuário e visão técnica, bem como a comparação com sistemas semelhantes que tratam gestão de escalas de serviço.

5.1. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

Após a realização da modelagem do sistema e prototipação da interface do usuário, o projeto de sistema de gestão de escala foi submetido a avaliação de dois potenciais usuários do sistema final, com experiência no serviço de gestão de escalas de serviço, a fim de se obter uma perspectiva a visão do usuário do sistema, e verificar se a proposta de sistema atende os requisitos levantados.

A proposta de sistema também foi submetida a avaliação de um profissional da área de desenvolvimento de sistemas, com conhecimento acerca da modelagem dos módulos do SIGA-CBMPA, a fim de verificar aspectos técnico acerca dos requisitos necessários a integração desta proposta de sistema ao SIGA-CBMPA.

A avaliação abrangeu aspectos de formalidade, com avaliação através de apresentação do protótipo do sistema, onde os avaliadores conheceram as funcionalidades que a proposta apresenta, e realizaram a navegação pela interface do sistema proposto, em seguida os avaliadores preencheram questionários de avaliação específicos, sendo um destinado aos potenciais usuários finais e outros ao avaliador técnico, cujas as respostas constam no APÊNDICE B deste trabalho.

O protótipo foi avaliado pelos usuários, quanto a sua qualidade de uso, a usabilidade da interface e aplicabilidade do sistema proposto, bem como sua compatibilidade com o SIGA-CBMPA. A partir avaliação foi possível constatar:

- As seções de pessoal das UBM's utilizam softwares e tecnologias convencionais para a confecção de planilhas de escalas ordinárias e extraordinárias, para a comunicação de escalas e alterações de escalas, e para o armazenamento de escalas e compartilhamento de informações;
- Os softwares e tecnologias utilizados apresentam vulnerabilidades a transtornos administrativos, por não possuírem respaldo jurídico;
- O sistema proposto apresenta as funcionalidades desejadas para a padronização dos processos que envolvem a gestão de escalas de serviço;

- A interface do usuário do sistema apresenta as usabilidades desejadas, incluindo a operação das funcionalidades, e controle de acesso aos recursos;
- A modelagem do sistema proposto é compatível com a modularidade do SIGA-CBMPA, e permite a inclusão de novas funcionalidades não elencadas neste trabalho;

A abordagem de prototipação de interface foi considerada eficaz, pelos avaliadores, visto que proporciona facilidade de uso para interagir com o sistema, identificação e correção de possíveis erros de modelagem antes de seguir para fase de implementação do código.

Foram feitas modificações no projeto quanto a representação das classes pertencentes aos GUPA, GASS e GECOB, e a definição da emissão de relatório como funcionalidade atribuída ao módulo GASS e compartilhada com o módulo proposto, com base na sugestão fornecida pelo profissional de TI da corporação. Além disso, foram sugeridos pelos avaliadores usuários: (1) a inclusão de recurso de automação do empenho efetivo nas escalas, considerando o posto, a graduação e a antiguidade dos militares, e (2) definição de hierarquia entre os tipos de escalas, para fins de se estabelecer a diferença nas influências que uma escala causa sobre a outra. Estas sugestões foram incluídas em incrementos futuros ao sistema proposto.

5.2. COMPARAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS

A partir da pesquisa de ferramenta web de mercado que tratem do gerenciamento de escalas de serviço, foram identificados dois produtos, o PontoVit e o PegaPlantão que se assemelham ao sistema proposta neste trabalho, cuja características são descritas nas Tabelas 05 e 06.

A partir da descrição das ferramentas PontoVit e PegaPlantão foram identificadas as semelhanças com o sistema proposto no tocante aos aspectos de: modularização de um sistema web que possa ser acessado por computador, tablet ou smartphone; as funcionalidade que envolvem a gestão de escalas como trocas de serviços entre profissionais, diferenciação entre os tipos de escalas, controle de horários de turnos de serviços, controle de acesso as informações; bem como a legitimidade das escalas que são geradas baseadas em regimentos legais, no caso das ferramentas tratasse da CLT. Porém, como o regime de trabalho do CBMPA não se baseia na CLT, mas em Leis de Organização Básica da corporação, Diretrizes Operacionais e Normas do Serviços Administrativos Preventivos e Operacionais. Isso reforça a necessidade de implantação de uma ferramenta própria da corporação que atenda às

necessidades da gestão de escala de serviço, mas que se atente as especificidades do serviço do CBMPA.

A Figura 05 descreve as funcionalidades da ferramenta PontoVit.

| PontoVit |
|---|
| É uma ferramenta web composta pelos módulos de Escalas de Trabalho e Batidas de Ponto. |
| Trata da elaboração e a gestão de escalas de vários tipos. |
| Permite o planejamento de horas trabalhadas, livre de excedentes com diminuição de incidência jurídica, pois seus módulos são 100% adequado a CLT. |
| Permite a organização de horários de jornadas de trabalho via web. |
| Permite o de Controle Multiusuários e Multiempresas. |
| Permite a transmissão de informações para confecção de folha de pagamento. |
| Montagem das Escalas de Trabalho em etapas: montagem, análise, autorização e impressão. Com a padronização na montagem de escala em todos os setores da empresa. |
| O RH e funcionários podem acessar o sistema por computador, celular ou tablet que tenha acesso a internet. |
| A produção de documentação legítima por meio de relatórios com embasamento legal para produção de prova em eventual demanda trabalhista com o cumprimento quanto a jornada do contrato de trabalho. |
| Controle de excedente de horas extras estabelecido em norma, prevenindo multas e processos trabalhistas, facilitando o controle de horas trabalhadas e monitorando as horas excedentes. |
| Permite o controle bem detalhado dos horários dos intervalos, e poder distribuir melhor o quadro de funcionários. |

Tabela 05 – Descrição da Ferramenta PontoVit

Fonte: <http://www.pontovit.com.br/>

A Figura 06 descreve as funcionalidades da plataforma PegaPlantão.

| PegaPlantão |
|---|
| É uma plataforma em nuvem onde o gestor monta a escala da equipe. |
| Os profissionais através do aplicativo do celular, interagem com a escala, acompanhado a agenda de serviço e realizam trocas de serviços com colegas. |
| O gestor pode gerar relatórios de pagamentos, produtividade e faltas. |
| A plataforma informa conflitos de horários dos profissionais e excesso de carga horária semanal. |
| O acesso as informações é permitido apenas pela os profissionais da equipe. |
| Permite a gestão de várias equipes, em diferentes locais e setores e ainda com níveis de coordenadores. |
| O gestor pode gerar o relatório de produtividade com facilidade. |
| O profissional vê sua escala e de seus colegas no aplicativo. As trocas são todas feitas na plataforma, o que resulta em dados centralizados e precisos, acabando com informações desconstruídas. |
| Sistema fácil de usar, acessível a qualquer hora, em qualquer lugar. |

Tabela 06 – Descrição da Ferramenta PegaPlantão

Fonte: <https://www.pegaplantao.com.br/>

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui apresentado obteve como resultado o que foi planejado inicialmente, quando se propôs a aplicar os princípios de boas práticas para o desenvolvimento de Sistemas e Aplicações Baseados na Web, na elaboração de uma proposta de projeto de um WebApps destinada a gestão de escalas de serviço operacional para o Corpo de Bombeiros Militar, que possa operar de forma integrada ao Sistema de Gestão Administrativa da corporação.

O projeto foi iniciado com a coleta e análise de requisitos para o desenvolvimento do sistema, combinado com a análise de documentações de especificação do SIGA-CBMPA e seus módulos integrados, de forma que houvesse compatibilidade do sistema proposto neste trabalho, com o sistema em uso pelo CBMPA.

O processo de modelagem do sistema de Gestão de Escalas de Serviço Operacional foi concluído aplicando-se, principalmente, os conceitos de modularidade e abstração na elaboração dos modelos de classes, máquina de estado e na modelagem do banco de dados para a integração entre os sistemas.

E, por fim, chegou-se à prototipação da interface de usuário do sistema, com foco na questão da usabilidade do sistema, e nas tarefas que os usuários devem desenvolver através da aplicação, representando uma transformação dos modos como devem ocorrer a gestão dos serviços administrativos e operacionais da corporação.

6.1. LIMITAÇÕES

Dentre as limitações enfrentadas, então:

- A falta de domínio do autor com a linguagem PHP, que impediu a integração do protótipo de interface com o banco de dados;
- O desenvolvimento desta proposta de sistema, em paralelo ao desenvolvimento do módulo GECOB do SIGA-CBMPA, onde suas mudanças de projeto afetam a modelagem do módulo proposto, por alterar a modelagem de tabelas relacionadas ao módulo de escalas;
- O emprego inicial, apenas do HTML, CSS e JavaScript, puros, sem o uso de *Frameworks* e bibliotecas, emprego do Bootstrap como *Framework* para o desenvolvimento do protótipo de interface, desde o início teria agilizado o processo.

6.2. TRABALHOS FUTUROS

Como definição de trabalhos futuros propõe-se a continuidade no desenvolvimento deste sistema proposto, através das seguintes atividades:

- Inclusão no projeto do recurso interno do sistema que defina uma hierarquia entre os tipos de serviço, a fim de que haja uma cadeia de prioridades entre estes, e se defina como e quando o emprego do efetivo em uma nova escala afeta outras escalas, já gerada;
- Inclusão no projeto do recurso de automação do processo de empenho do efetivo nas escalas de serviço, levando-se em consideração o posto, a graduação, a antiguidade e a folga dos militares;
- Dirimir a deficiência quanto a utilização da linguagem PHP no projeto, através do estudo mais aprofundado da mesma, e de um *Framework* PHP que auxilie na implementação de integração da interface ao banco de dados e funcionalidades do sistema;
- A conclusão de todo projeto de Módulo de Gestão de Escalas de Serviço Operacionais, e sua integração como o SIGA-CBMPA.

REFERÊNCIAS

- ALEPA, Assembleia Legislativa do Estado do Pará, Lei Estadual Nº 5.731, de 15 de dezembro de 1992, Lei de organização básica do CBMPA. Disponível em: <https://www.bombeiros.pa.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/lei_5731.pdf> Acessado em: 21/02/2019.
- BEZERRA, E. **Princípios de Análise e Projetos de Sistema com UML**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- CBMPA - Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Pará, NSAPO - **Norma dos Serviços Administrativos, Preventivos e Operacionais**, Portaria Nº 259/2016, de 31 de março de 2016. Publicada em Aditamento ao Boletim Geral Nº 087, de 13 de abril de 2016. Acessado em: 21/02/2019.
- CUSTÓDIO, Igor V. **Manual de Desenvolvimento para Aplicações Web da STI/ICMC**. Versão 1.0, São Paulo: USP, 2015. Disponível em: <<https://www.icmc.usp.br/en/noticias/2352-icmc-oferece-curso-sobre-manual-de-desenvolvimento-para-aplicacoes-web>>. Acessado em: 21/02/2019.
- LOUDON, Kyle. **Desenvolvimento de Grandes Aplicações Web**. 1ª ed. São Paulo: Novatec, 2010.
- NUNES, Jaqueline C.; LIMA, Flavio T. C. **Utilizando Sistemas de Informação Corporativos para Gestão da Informação e do Conhecimento**. Artigo disponível em: <<http://bd.centro.iff.edu.br/bitstream/123456789/176/1/Utilizando%20Sistemas%20de%20Informacao%20Corporativos.pdf>> acessado em: 12/07/2019.
- PRESSMAN, Roger. S.; MAXIM, Bruce. R. **Engenharia de Software – Uma Abordagem Profissional**. 8ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- RISG, Exército Brasileiro. **Regulamento Interno e dos Serviços Gerais – R-1**, Disponível em: <<http://bibliotecamilitar.com.br/wp-content/uploads/2016/02/risg.pdf>>. Acessado em: 21/02/2019.
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSCHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- VIEIRA, André A.; MARTINS, Roberto S.; BOTELHO, Tomás A.T. **Desenvolvimento e Implantação de um Sistema Integrado de Gestão de Pessoal no Corpo de Fuzileiros Navais: Experiências de uma Implantação Bem Sucedida**. Artigo - Comando do Pessoal de Fuzileiros Navais, 2016. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/237501852>>. Acessado em: 21/02/2019.
- WELLING, L.; THOMSON, L. **PHP e MySQL – Desenvolvimento Web**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

APÊNDICE A - GLOSSÁRIO

| | |
|---------------------|---|
| Alocar efetivo | Designar a fração do efetivo de militares do Setor que concorrerão à escala de serviço ordinário em determinada Função na Guarnição de um determinado Posto de Serviço. |
| B1 | Seção Interna do Setor, responsável pelo controle dos recursos humanos da Setor. |
| Cargo | Posto hierárquico referente a graduação que o militar exerce. |
| Efetivo | Corpo de militares em atividade da corporação que exercem serviços administrativos e/ou operacionais, em um Setor, através das atribuições pertinentes ao respectivo cargo ou função. |
| Empenhar efetivo | Designar o(s) militar(es) que irá(ão) exercer uma determinada Função na Guarnição envolvida em um Escala de Serviço Extraordinário. |
| Escala de serviço | Planilha que relaciona os militares designados às respectivas Funções de uma Guarnições de Serviço (ordinário ou extraordinário), em um determinado dia ou período. |
| Escalante | Responsável por alocar o efetivo nas Funções das Guarnições dos Postos Serviço Ordinário, e empenha os militares em Escalas de Serviço Extraordinário. |
| Evento | Acontecimento (festa, espetáculo, comemoração, solenidade etc.) que ocorre dentro da localidade, área de atuação ou região metropolitana, onde a Setor se encontra, para o qual é designado, através de documento motivador, um fração do efetivo do Setor, para cumprir as atribuições competentes ao Corpo de Bombeiros, necessárias ao acontecimento. |
| Função na Guarnição | Atribuição conferida ao militar dentro de um Guarnição Serviço, mediando ao Cargo que exerce e/ou Quadro ao qual pertence na corporação. |
| Guarnição | Equipe de serviço em determinado Posto de Serviço Ordinário, ou envolvida em determinado Serviço Extraordinária. |
| Missão | Acontecimento (festa, espetáculo, comemoração, solenidade etc.) que ocorre fora da localidade, área de atuação ou região metropolitana, onde o Setor se encontra, e para a qual é designado, através de documento motivador, um fração do efetivo do Setor, para cumprir as atribuições competentes ao Corpo de Bombeiros, necessárias ao acontecimento. |
| Oficial | Militar das Forças Armadas, ou Forças Auxiliares (Policiais e Bombeiros Militares), que exerce certo grau de comando e de |

graduação superior à de Aspirante.

| | |
|--------------------|---|
| Operação | Acontecimento que ocorre em uma ou mais localidades, para o qual é designado, através de documento motivador, uma fração do efetivo do Setor, para cumprir as atribuições competentes ao Corpo de Bombeiros, em conjunto com o efetivo de outros Setores ou Organizações. |
| Praça | Militar das Forças Armadas, ou Forças Auxiliares (Policiais e Bombeiros Militares), de graduação abaixo à de Segundo-Tenente. |
| Permuta de Serviço | Troca de serviço entre militares escalado em Funções na Guarnição de Serviço em Postos de Serviço ordinário, ou em turnos diferentes de escalas extraordinárias, a troca dos mesmos não deve afetar a sequência deste em seus respectivo postos de serviço ordinário, em que foram alocado. |
| Setor | Unidade Bombeiro Militar que possui efetivo da corporação, que exerce as atividades administrativas e/ou operacionais, dentro da localidade, área atuação ou Região Metropolitana onde esta se encontra. |

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO USUÁRIO**

NOME: _____ FUNÇÃO: _____ DATA: _____

- 1) Quais os recursos ou ferramentas computacionais você utiliza para a confecção e gestão das escalas de serviço? E como as utiliza?
- 2) Você encontrou alguma dificuldade ou problema com a ferramentas que utiliza? Quais?
- 3) Qual sua avaliação acerca dos recursos e funcionalidade existentes nesta proposta de sistema para gestão de escalas?
- 4) Como você avalia a navegação pelo sistema?
- 5) Você possui alguma sugestão de recurso ou funcionalidade não prevista na proposta de sistema apresentada? Qual?

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO TÉCNICA

NOME: _____ FUNÇÃO: _____ DATA: _____

- 1) Como você avalia os requisitos elencados nesta proposta de sistema gestão de escalas?
- 2) Como você avalia a modelagem do sistema proposto?
- 3) Na sua visão, a arquitetura do sistema proposto é compatível com os demais módulos do SIGA – CBMPA?
- 4) Como avalia usabilidade do sistema a partir da navegação pela interface do sistema proposto?

RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO AVALIAÇÃO DO USUÁRIO

AVALIADOR 01

FUNÇÃO: Auxiliar do Escalante da Ajudância Geral.

DATA: 02/07/2019.

RESPOSTAS:

- 1) Para confecção das escalas utilizo o do editor de texto do Libre Office, por ser gratuito. Para comunicação de novas escalas e alterações de escalas utilizo grupos no WhatsApp e para arquivar uso pasta no computador e arquivo físico.
- 2) A pasta com os arquivos de escalas foi deletada por pessoa desconhecida, que utilizou o computador da seção. Não consegui emitir permuta e novas escalas fora do horário de expediente por estar fora da UBM.
- 3) Os recursos do sistema apresentado atendem as principais necessidades dos responsáveis pela confecção de escalas de serviço.
- 4) Avalio como boa, pois as funções executadas no sistema estão bem organização e seguem o fluxo do processo.
- 5) O sistema poderia definir uma hierarquia entre os tipos de serviços, para que se defina como e quando o emprego do efetivo em uma nova escala afeta outras escalas, já feitas.

AVALIADOR 02

FUNÇÃO: Auxiliar da B1 do 2ºGBS/GSE.

DATA: 02/07/2019.

RESPOSTAS:

- 1) Para confecção das escalas uso do editor do Libre Office. Para comunicação utilizamos o WhatsApp, mas já usamos o Telegram também. Para armazenar os arquivos de escala utilizamos pasta compartilhada no Google Drive, com cópia no Dropbox.
- 2) Militares do grupo de WhatsApp alegaram que não tomaram conhecimento das alterações de escalas por estarem sem acesso à internet ou por se confundirem entre os arquivos de escalas compartilhadas no grupo.
- 3) O sistema servirá como ferramenta própria da corporação, para confecção das escalas, pois os recursos apresentados substituiriam outras ferramentas utilizadas para confecção e publicação de escalas, além de facilitar as autorizações de permutas.
- 4) Eu avalio a navegação como boa, os recursos são facilmente identificados. A separação entre área de serviços pessoais do usuário e área dos recursos de gestão facilita a organização.
- 5) O sistema poderia permitir o emprego automático do efetivo nas escalas, organizando-os de acordo com os postos, a graduação, a antiguidade e a folga de cada militar.

AVALIADOR TÉCNICO

FUNÇÃO: Subdiretor de Telemática e Estatística.

DATA: 02/07/2019.

RESPOSTAS:

- 1) Os requisitos apresentados refletem ao desejado a ser implementado como sistema, que visa melhorar a execução dos processos que envolvem o controle e gestão dos serviços operacionais em que os efetivos das UBMs, necessitam ter ciência de suas escalas, e o responsável por gerenciar as atividades que envolvem a produção de escalas de serviço e o controle de suas alterações, através de uma plataforma própria do CBMPA, o que traz uma segurança jurídica aos processos.
- 2) A modelagem do sistema proposto segue o padrão com que os módulos do SIGA foram implementados, e acrescenta funcionalidades antes não elencadas pelo projeto do GECOB.
- 3) Considero a arquitetura apresentada como possível de ser implementada dentro do Projeto do GECOB.
- 4) A usabilidade do sistema proposto é satisfatória, considerando que foi produzida com poucos recursos de Frameworks de desenvolvimento *Front-end*, ele satisfaz as necessidades e facilita o aprendizado de uso podendo proporcionar um aumento na produtividade e satisfação do usuário, além de considerar requisitos de segurança no uso com o controle de permissões de acesso.

ANEXO 1 - MODELOS DE ESCALAS DE SERVIÇO

1. Modelo de Planilha de Serviços Ordinários:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ
1º GRUPAMENTO BOMBEIRO MILITAR

Visto do Chefe da B1

ESCALA DE SERVIÇO ORDINÁRIO

| POSTO DE SERVIÇO | FUNÇÃO DE SERVIÇO | SEXTA 08/03/2019 | SÁBADO 09/03/2019 | DOMINGO 10/03/2019 | SEGUNDA 11/03/2019 | TERÇA 12/03/2019 | QUARTA 13/03/2019 | QUINTA 14/03/2019 |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| SOS | Comandante de Socorro | TEN LUIZ | TEN RODRIGO | TEN MARIO | TEN LETÍCIA | TEN LUIZ | TEN RODRIGO | TEN MARIO |
| GUARNIÇÃO DE INCÊNDIO ABT 40 | Chefe da GU de Incêndio | SGT ANTONIO | SGT CASTRO | SGT MESQUITA | SGT ALVIM | SGT ANTONIO | SGT CASTRO | SGT MESQUITA |
| | Condutor VTR de Incêndio | SUB TEN ANDRADE | SGT IRAN | SUB TEN H. CRUZ | SGT EDSON | SUB TEN ANDRADE | SGT IRAN | SUB TEN H. CRUZ |
| | Auxiliar GU de Incêndio | CB SOUSA | CB MARTINS | CB MAURO | CB PABLO | CB SOUSA | CB MARTINS | CB MAURO |
| | Componentes GU de Incêndio | CB ALLAN SD YAGO SD SANTOS | SD PATRÍCIA SD MATIAS SD JERRY | CB CHAGAS SD JORGE SD MARLY | CB FÁBIO SD CARLOS SD MARCIO | CB ALLAN SD YAGO SD SANTOS | SD PATRÍCIA SD MATIAS SD JERRY | CB CHAGAS SD JORGE SD MARLY |
| GUARNIÇÃO DE SALVAMENTO ABS 22 | Chefe da GU de Salvamento | SGT PIRES | SGT RENAN | SGT MAIA | SGT PAULO | SGT PIRES | SGT RENAN | SGT MAIA |
| | Condutor VTR de Salvamento | CB MARCOS | SGT SILVA | SD RODRIGUES | CB SÉRGIO | CB MARCOS | SGT SILVA | SD RODRIGUES |
| | Auxiliar GU de Salvamento | CB RODOLFO | CB VELASCO | CB ELIAS | CB MORAIS | CB RODOLFO | CB VELASCO | CB ELIAS |
| | Componentes GU de Salvamento | SD BARROS SD RUY | CB FELIPE SD TAÍS | SD ROBSON SD L.SILVA | SD NEIDE SD ROBERTO | SD BARROS SD RUY | CB FELIPE SD TAÍS | SD ROBSON SD L.SILVA |
| GUARNIÇÃO DE RESGATE URL 02 | Condutor VTR de Resgate | SGT ILMAR | CB MARCELO | SD S.SALES | CB IVAN | SGT ILMAR | CB MARCELO | SD S.SALES |
| | Socorristas | CB TAMIRES SD FERNANDO | SD MIRANDA SD VIVIAN | CB DAVI SD ISADORA | CB LEÃO SD LOBO | CB TAMIRES SD FERNANDO | SD MIRANDA SD VIVIAN | CB DAVI SD ISADORA |
| VTR's DE APOIO APM 03 AT 12 | Condutor de APM | SUB TEN JAIR | SGT AFONSO | SUB TEN JUNIOR | SUB TEN FÉLIX | SUB TEN JAIR | SGT AFONSO | SUB TEN JUNIOR |
| | Condutor de AT | SUB TEN ELOI | SUB TEN RAIOL | SGT PIEDADE | SGT LEANDRO | SUB TEN ELOI | SUB TEN RAIOL | SGT PIEDADE |

Belém, 07 de março de 2019.

LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA - SUB TEN BM
ESCALANTE DO 1º GBM

Obs: A coluna 'Posto de Serviço' relaciona as diferentes guarnições de serviço definidas para a escala.

2. Modelo de Escala de Serviço Extraordinário:



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO PARÁ
1º GRUPAMENTO BOMBEIRO MILITAR

 Visto do Chefe da B1

ESCALA EXTRAORDINÁRIA

ESCALA: CAMPEONATO PARAENSE DE BOX

SERVIÇO: PREVENÇÃO

DOCUMENTO DE ORIGEM: NOTA DE SERVIÇO Nº001/2019

LOCAL: GINÁSIO DA UEPA, AV. ALMIRANTE BARROSO, MARCO, BELÉM.

TURNO: 1

INÍCIO: 05/02/2019 - 09:00

TÉRMINO: 05/02/2019 - 15:00

VIATURA: UR 02

UNIFORME: 8º UNIFORME

OBS:

EFETIVO:

| FUNÇÃO DE SERVIÇO | Grad./Nome | MF |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|
| COMANDANTE DA PREVENÇÃO | SGT BM - ANTONIO CARLOS MARTINS | 111111-1 |
| CONDUTOR DA RESGATE | ST CON BM - JAIR DA SILVA NUNES | 222222-1 |
| SOCORRISTA 01 | CB BM - VERÔNICA ALVES DANTAS | 333333-1 |
| SOCORRISTA 02 | SD BM - FERNANDO MELO VIEIRA | 444444-1 |

Belém, 07 de março de 2019.

LUIZ ANTONIO ANDRADE DE SOUSA - SUB TEN BM
ESCALANTE DO 1º GBM