



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
ESCOLA DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO



Cap QCO Info Filipe de Siqueira Fonseca Farias

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE SERVIÇO: UMA PROPOSTA  
BASEADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE EM CONFORMIDADE COM O  
PLANO DE MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE**

**Rio de Janeiro  
2018**

**Cap QCO Info FILIPE DE SIQUEIRA FONSECA FARIAS**

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE SERVIÇO: UMA PROPOSTA  
BASEADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE EM CONFORMIDADE COM O PLANO  
DE MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Escola de Formação Complementar do  
Exército / Escola de Aperfeiçoamento de  
Oficiais como requisito parcial para a obtenção  
do Grau Especialização em Ciências  
Militares

**Orientador: Maj Luiz Fernando de Sousa Fonte**

**Rio de Janeiro  
2018**

Cap QCO Info FILIPE DE SIQUEIRA FONSECA FARIAS

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE SERVIÇO: UMA PROPOSTA  
BASEADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE EM CONFORMIDADE COM O PLANO  
DE MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Escola de Formação Complementar do  
Exército / Escola de Aperfeiçoamento de  
Oficiais como requisito parcial para a obtenção  
do Grau Especialização em Ciências  
Militares

Aprovado em

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

---

Ulisses Tavares Neves – TC Inf – Avaliador 1  
Escola de Formação Complementar do Exército

---

Luiz Fernando de Souza Fonte – Maj QCO Info – Avaliador 2  
Escola de Formação Complementar do Exército

# SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE SERVIÇO: UMA PROPOSTA BASEADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE EM CONFORMIDADE COM O PLANO DE MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE

Filipe de Siqueira Fonseca Farias<sup>a</sup>

## RESUMO

A escala de serviço é a atividade responsável por gerenciar a rotatividade de um grupo de militares nos serviços de uma Organização Militar (OM) distribuindo de forma equitativa o seu efetivo. Os requisitos que regem o gerenciamento das escalas de serviço estão definidos no Regulamento Interno e dos Serviços Gerais (RISG) fornecendo embasamento para a informatização dos processos por meio de um *software*. Porém o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de escala de serviços que atenda ao RISG deve estar em conformidade com o Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro, fazendo-se necessário a utilização de uma metodologia capaz de atender a essa demanda. Essa metodologia pode ser aplicada por meio da Engenharia de *Software*. Esse trabalho tem por finalidade propor um sistema de gerenciamento de escala de serviço que por meio da Engenharia de *Software* e utilizando de ferramentas atuais no mercado para desenvolvimento de *software*, *apresente uma solução que esteja* de acordo com o Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** Escala de serviço. *Software* Livre. Engenharia de *Software*.

## ABSTRACT

The duty shit schedule is the activity responsible for managing the turnover of a group of military in the services of a Military Organization (OM), distributing them in an equitable manner. The requirements governing the management of the duty shit schedule are defined in the Internal and General Services Regulations (RISG), providing a basis for the automation of processes through software. However, the development of a duty shit schedule management system that complies with the RISG must be in compliance with the Free Software Migration Plan in the Brazilian Army, making it necessary to use a methodology that can meet this demand. This methodology can be presented through Software Engineering. This work aims to present a service scale management system, through Software Engineering, using current tools in the software development market and in accordance with the Free Software Migration Plan in the Brazilian Army.

Keywords: Duty shit schedule. Free software. Software Engineering.

<sup>a</sup> Capitão QCO Informática da turma de 2010. Bacharel em Sistema de Informação pela Associação Educacional Dom Bosco em 2008. Especialista em Aplicações Complementares às Ciências Militares pela EsAEx em 2010.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1 A ESCALA DE SERVIÇO INFORMATIZADA .....	6
2.2 SOFTWARE LIVRE .....	7
2.3 ENGENHARIA DE SOFTWARE .....	7
2.4 TECNOLOGIAS .....	8
2.4.1 PHP .....	8
2.4.2 Bootstrap e CSS .....	9
2.4.3 MySql .....	10
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
4.1 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA .....	12
4.2 ENTREVISTA .....	12
4.3 QUESTIONÁRIO .....	12
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

# SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ESCALAS DE SERVIÇO: UMA PROPOSTA BASEADA EM ENGENHARIA DE SOFTWARE EM CONFORMIDADE COM O PLANO DE MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE

## 1. INTRODUÇÃO

No Exército Brasileiro (EB) o Regulamento Interno e dos Serviços Gerais (RISG), complementado pelas normas internas de cada Organização Militar (OM), rege a forma com que os serviços de escala devem ser executados. As diretrizes definidas pelo RISG para o controle das escalas de serviço permitem “a distribuição equitativa de todos os serviços de uma OM” (BRASIL, 2003). Essas diretrizes oferecem os requisitos básicos que permitem informatizar os processos de gerenciamento de escala de serviço por meio de um *software*.

O desenvolvimento de um *software* de gerenciamento de escala de serviços que atenda ao RISG e que seja aplicado nas OM do EB deve estar em conformidade com o Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro.

A portaria nº 016-STI, de 22 de outubro de 2004, publicada no Boletim do Exército nº47 de 18 de novembro de 2004 aprovou a primeira edição do Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro que, em consonância com o Planejamento Estratégico da Implementação do *Software* Livre no Governo Federal, aprovado no ano anterior, teve a finalidade de regular a estratégia para a implementação do *Software* Livre (SL) em todos os escalões do EB. Entre as razões para a migração estabelecidas pelo referido plano podem-se destacar: a economia de custos a médio e longo prazo com *software* fechado; maior segurança, estabilidade e disponibilidade proporcionada pelo SL; e a independência tecnológica. (BRASIL, 2004 p. 7).

O desenvolvimento de um sistema de qualidade para o gerenciamento das escalas de serviço, de acordo com o que prescreve o RISG e que esteja em conformidade com as diretrizes de SL do EB, necessita de uma ferramenta que auxilie no seu desenvolvimento.

A Engenharia de *Software* é um instrumento capaz de anteder a essas demandas. De acordo com FILHO (2009) a Engenharia de *Software* oferece uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no desenvolvimento, na operação e na manutenção de *software* podendo ser aplicada por uma equipe de desenvolvimento e transmitida para outra.

Diante do exposto pode-se identificar o seguinte questionamento: De que maneira a Engenharia de *Software* pode auxiliar o desenvolvimento de um sistema de escala de serviço que atenda a política de SL do EB?

Para responder a essa pergunta o presente estudo estabeleceu como objetivo geral a apresentação de elementos de Engenharia de *Software* que sejam capazes de unir os requisitos estabelecidos pelo RISG, as tecnologias mais atuais do mercado para desenvolvimento de *software* e as diretrizes de *Software* Livre do EB fornecendo ao final a proposta de um *software* de qualidade.

Como forma de se atingir o resultado esperado pelo objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: apresentar os elementos da Engenharia de *Software* capazes de embasar o desenvolvimento do sistema desejado à luz do plano de migração de *Software* Livre; apresentar tecnologias atuais, que sejam consagradas no mercado; apresentar os benefícios dessa abordagem.

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade de se apresentar como forma de uma “solução padrão” a proposta de um sistema de gerenciamento de escalas de serviço que possa ser compartilhada, melhorada e incrementada pelas diversas Organizações Militares do Exército.

A pesquisa foi apresentada da seguinte forma: uma revisão literária, apresentado os Requisitos estabelecidos pelo RISG; os elementos da Engenharia de *Software*; as tecnologias para desenvolvimento de *software*; o plano de migração de *Software* Livre do EB; a metodologia e técnicas utilizadas para realização do trabalho; e por fim a conclusão.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O presente capítulo tem por finalidade apresentar de forma contextualizada os elementos capazes de estabelecer uma “ponte” entre o RISG, o Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro e a Engenharia de *Software*.

### **2.1 A ESCALA DE SERVIÇO INFORMATIZADA**

A atividade de gerenciamento do serviço de escala no Exército Brasileiro tem seus requisitos gerais definidos pelo RISG em seu terceiro capítulo. O Gerenciamento dessa atividade deve ao mesmo tempo obedecer a esses requisitos e ser flexível para se adequar às diretrizes das Normas Gerais de ação (NGA) de cada OM.

Um caso de sucesso da aplicação de um *software* para gerenciar de forma unificada a escala de serviço em substituição às soluções descentralizadas e sem nenhum tipo de padronização pode ser observado na Academia militar das Agulhas Negras (AMAN). A AMAN é uma das OM de maior visibilidade no Exército por ser a escola responsável pela formação dos futuros oficiais da linha bélica do Exército Brasileiro. Trata-se de uma das OM com maior tamanho físico, efetivo e complexidade dos seus processos no EB.

Por meio de entrevista com o pessoal da seção de sistemas da Divisão de Tecnologia e Segurança da Informação (DTSIC) da AMAN, pode-se observar que a informatização dos processos de escala de serviço por meio do SIGES acarretou como benefício maior agilidade e transparência no processo de gerenciamento das escalas, maior satisfação por parte dos envolvidos no processo e permitiu a integração com outros sistemas da instituição o que permite que a manipulação dos dados desse sistema atualize automaticamente outros sistemas e vice-versa.

## 2.2. SOFTWARE LIVRE

O movimento de *Software* Livre teve sua origem na década de 80 com o pesquisador Richard Stallman e ganhou força com Linus Trovalds quando criou, por meio de um sistema colaborativo, o núcleo do sistema operacional UNIX. (SILVA, 2014). No Brasil as políticas de SL começaram a ser regulamentadas em 2003 pelo Decreto Federal nº10.007. Em 2004 por meio da portaria nº 016-STI, de 22 de outubro, publicada no Boletim do Exército nº47 de 18 de novembro de 2004, foi aprovada a primeira edição do Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro.

O Guia Livre, documento do Governo Federal que objetiva formular orientações para a migração para SL dos órgãos integrantes da Administração Pública Federal, define que o *Software* Livre é o *software* disponibilizado com as premissas de liberdade de instalação, plena utilização, acesso ao código fonte, possibilidade de modificações/aperfeiçoamentos para necessidades específicas. O Guia Livre ainda ampara a adoção do SL nos princípios de Impessoalidade, Eficiência e Razoabilidade, visando à melhoria na qualidade dos serviços prestados e à promoção dos desenvolvimentos tecnológico e social. (BRASIL, 2005).

### 2.3. ENGENHARIA DE SOFTWARE

A Engenharia de *Software* é uma tecnologia dividida em camadas tendo por foco a qualidade. A camada de processo é a responsável por manter as demais camadas coesas e por isso ele é a base da engenharia de *software*, a camada de métodos fornece informações técnicas para o desenvolvimento de *software* e a camada de ferramentas automatizado ou sintomatizado para o processo e para os métodos. (PRESSMAN, 2016)

Valendo-se da Engenharia de *Software* é possível, por meio dos processos, definidos pelo RISG e pelo plano de migração de SL do EB, dos métodos definidos pela própria Engenharia de *Software* e pelas ferramentas disponíveis no mercado, entregar um *software* de qualidade que esteja de acordo com as diretrizes organizacionais do Exército, reduzindo as chances de falhas, vícios e atrasos que o processo de desenvolvimento de *software* corre o risco de sofrer.

A Análise feita por Brod e Kafer em seu artigo Engenharia de *Software* para *Software* Livre, identifica a utilização dessas práticas em grandes projetos de SL de nível global como OpenOffice, Linux, Apache, Python, Drupal, Ruby on Rails e PostgreSQL. As comunidades responsáveis por esses projetos utilizaram práticas de Engenharia de *Software* como Gerência de Configuração, Coordenação, Gerência de Evolução e Manutenção, Reuso e Componentização, Teste e Garantia da Qualidade, Refatoração, Práticas de desenvolvimento ágil e Padrões de Projeto. A utilização dessas práticas é capaz fornecer elementos para conduzir o processo de desenvolvimento de um *software* que atenda as diretrizes de SL do EB.

### 2.4 TECNOLOGIAS

A sugestão de tecnologias para desenvolvimento de *software* levaram em conta os seguintes fatores:

- Apresentar bom desempenho de forma a permitir um sistema ágil;
- Apoio de comunidades que contribuam constantemente para sua atualização a fim de não tornar o sistema obsoleto;
- Plataformas baseadas em SL livres;
- Possuir baixa curva de aprendizagem para que os responsáveis pela implementação do *software* possam facilmente instalá-lo e mantê-lo em suas OM.

Baseado nesses itens foram escolhidas as seguintes tecnologias: PHP com CSS e Bootstrap e banco de dados MySQL.

### 2.4.1 PHP

O PHP é uma linguagem de programação de código aberto voltada principalmente para desenvolvimento em ambiente web. “Estima-se que o PHP seja utilizado em mais de 80% dos servidores web existentes, tornando-o disparadamente a linguagem mais utilizada para desenvolvimento web.” (DALL’OGLIO, 2015).

Além disso, o PHP possui outras vantagens com as elencadas por PERICANO (2014); sua gratuidade, ter distribuição livre do produto final, apresentar baixo custo de hospedagem em servidores, possuir código maduro, manter atualizações consistentes, se integra a quase todos os bancos de dados e ter baixa curva de aprendizagem.

Por seu amplo uso para aplicações web e por suas vantagens o PHP atende os requisitos necessários para ser utilizado no desenvolvimento de um sistema que obedeça as diretrizes de SL do EB.

### 2.4.2 Bootstrap e CSS

A aparência de uma aplicação é um dos pontos essenciais para uma boa interação do usuário com o sistema. O *Cascading Style Sheets* (CSS) é uma linguagem de estilização de páginas HTML. Com o CSS pode-se personalizar os elementos presentes em uma página definindo todas as características relacionadas à aparência, customizando cores, formas, fontes, etc.

Quando se trata de propor o desenvolvimento de um sistema não se pode ignorar que “o tráfego mundial da internet móvel está se aproximando de 60%,”. (ALBINO; et all, 2015). Por isso é importante que uma aplicação se adapte ao tamanho de tela dos dispositivos de onde ela pode ser acessada, desde um celular até uma *smart tv*. A essa adaptabilidade dá-se o nome de *design* responsivo.

O Bootstrap é um *framework* baseado em CSS capaz de entregar as aplicações web um *design* responsivo. A Responsividade do Bootstrap se dá por meio de um sistema de grade que de acordo com o tamanho da tela onde será exibida a página, pode-se alterar a forma de distribuição dos elementos dessas grades. Isso faz com que a página se ajuste ao dispositivo garantindo uma melhor experiência durante a navegação.

Tomazini e Lopes em seu artigo Web design responsivo – Bootstrap, definem o Bootstrap como uma coleção de vários elementos e funções personalizáveis para projetos da web de código aberto para facilitar o desenvolvimento de sites e sistemas web.

“O Bootstrap, particularmente em sua versão 3, possui um sistema de Grade muito sólido e capaz de permitir o desenvolvimento de um conjunto de páginas que se ajustam ao dispositivo garantindo então uma melhor experiência durante a

navegação. Bootstrap aumenta sua produtividade de desenvolvimento, tornando fácil a criação e edição de páginas responsivas.”(ALBINO; et all, 2015)

### 2.4.3 MySql

O Banco de dados é o componente responsável por armazenar as informações e processar as requisições das aplicações como atualização, inclusão ou exclusão de dados.

O MySql é “sistema de gerenciamento de banco de dados de código aberto mais amplamente utilizado” (LETKOWSKI, 2015, tradução nossa)<sup>b</sup>. Seu uso é extenso em aplicações web, de forma especial naquelas desenvolvidas em linguagem de programação PHP. A literatura apresenta várias referências ao uso dessa combinação, como os livros Desenvolvimento Web com PHP e My SQL de Evaldo Junior Bento, PHP and MySQL Web development de L Welling e L Thomson, MySQL/PHP database applications de J Greenspan e B Bulger entre outros. “Há muitas opções de linguagens de programação e de bancos de dados, mas a dupla PHP e MySQL é das mais importantes no mercado Web atual ”(BENTO, 2014)

As principais características do MySQL são: portabilidade, podendo ser utilizado em sistemas Unix, OS X e Windows; suportar a maioria dos tipos de dados; ter suporte as diversas funções da linguagem SQL; possuir segurança com sistema de senha e privilégios que é flexível e seguro, onde a segurança da senha é feita por criptografia; permitir conexão do cliente com o MySQL utilizando diversos protocolos; possuir um conjunto de recursos práticos desenvolvidos em cooperação com os usuários. (LEITE; BONOMO, 2017).

Portanto o MySQL mostra-se como uma boa opção para ser utilizado como banco de dados no sistema proposto por esse trabalho.

## 3. METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se na consulta bibliográfica das normas que regulam o serviço de escala no EB, das documentações sobre SL no EB, de material sobre Engenharia de *Software* e ferramentas para desenvolvimento de *software*. Os meios utilizados foram artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, legislações

<sup>b</sup> “the most widely used, open source, relational database management system” (LETKOWSKI, 2015)

e manuais do EB. As pesquisas foram realizadas por meio de documentos físicos e nos sites de busca Google Acadêmico, SciELO, Rede BIE e Biblioteca Digital do Exército.

Por tanto se trata de uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa com o intuito de analisar e criticar as informações, com finalidade básica estratégica, buscando aprofundar o conhecimento sobre o assunto e propondo uma abordagem que pode ser continuada, utilizando-se do método hipotético-indutivo e elaborada por processos bibliográficos, documentais e de pesquisa de campo.

A entrevista que visou conhecer o Sistema de Gerenciamento de Escalas de Serviço (SIGES) da AMAN, foi realizada com o elemento da Seção de Sistemas da DTSIC, responsável de desenvolvimento e implementação do SIGES. Teve o intuito de conhecer as funcionalidades e benefícios do sistema.

Os dados do questionário foram coletados e analisados por meio da ferramenta Google Forms.

A população analisada foram os militares das diversas OM do EB tendo por amostra aqueles que estão envolvidos nos processos referentes às escalas de serviço, sejam eles atuando de forma ativa, representado pelos indivíduos que operam escala (escalantes), ou de forma passiva, que são aqueles que concorrem à escala.

O questionário teve por objetivo conhecer a realidade das diversas OM no que diz respeito ao processo de gerenciamento das escalas de serviço, buscando saber se as OM possuem algum tipo de solução informatizada e se os militares consideram o processo transparente e ágil. A intenção foi descobrir se a transparência e agilidade do processo possuem alguma relação com a utilização do sistema informatizado.

#### **4. RESULTADOS**

Com levantamento bibliográfico realizado, associado ao questionário aplicado em diversas OM do EB e a entrevista feita na Seção de Sistemas da DTSIC - AMAN foi possível:

- Conhecer os principais requisitos para o desenvolvimento de um sistema de escala de serviço baseado no RISG.
- Apresentar a definição de SL bem como suas diretrizes no âmbito do Exército Brasileiro.

- Identificar casos práticos e de relevância na comunidade internacional da aplicação da Engenharia de *Software* para o desenvolvimento de *software* livre.
- Identificar tecnologias que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de um *software* de gerenciamento de escala de serviço por meio da engenharia de *Software* e respeitando as diretrizes de SL do EB.
- Identificar os benefícios que a utilização do *software* proposto pode trazer.
- Conhecer o funcionamento de sistema de gerenciamento de escala de serviços.

#### 4.1. ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Para o embasamento deste trabalho foram analisadas as leis e regulamentos que normatizam a utilização do *software* livre no Exército Brasileiro, livros, artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses que tratam sobre *Software* Livre, Engenharia de *Software* e tecnologias para desenvolvimento de *software*. Por meio dessa análise foi possível realizar uma ligação entre os elementos escala de serviço, *software* livre e engenharia de *software* demonstrando a possibilidade de se proceder com essa abordagem.

#### 4.2 ENTREVISTA

Foi entrevistado na Seção de Sistemas da DTSIC - AMAN o 1º Sgt Schneider, militar responsável pelo desenvolvimento e implementação do SIGES – Sistema de Gerenciamento das escalas. A Entrevista teve por objetivo conhecer o SIGES, a motivação de seu desenvolvimento, os principais benefícios que o sistema trouxe para o processo e a aceitação dos usuários.

Por meio da entrevista foi possível identificar os seguintes pontos:

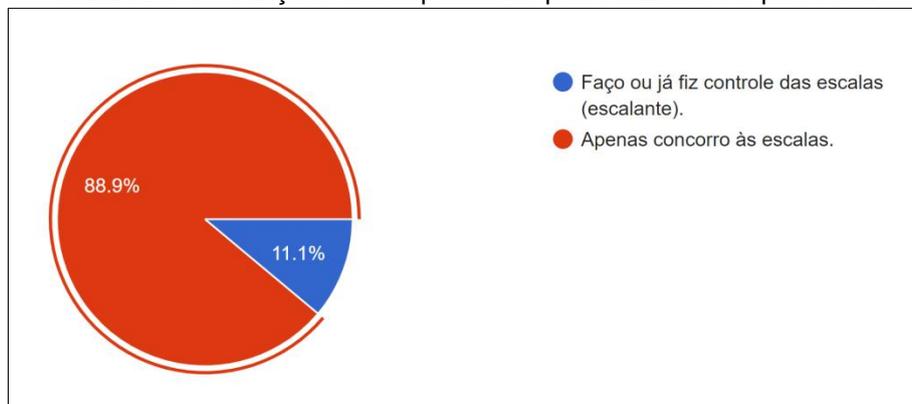
- O Sistema de Gerenciamento de Escala de Serviço (SIGES) começou a ser utilizado no primeiro semestre de 2017.
- Anteriormente as escalas eram controladas de forma Independente por meio de fichas ou planilhas.
- Não se tinha o controle exato de quantas escalas existiam em toda a AMAN
- A AMAN possui atualmente 23 escalas cadastradas no SIGES.
- A utilização do SIGES trouxe agilidade e transparência ao processo.

### 4.3 QUESTIONÁRIO

O questionário foi aplicado por meio da ferramenta Google Forms em militares de diversas OM do EB envolvidos com processo de escala de serviço. O questionário teve o intuito coletar a percepção desses militares no que diz respeito à utilização de um *software* de controle de escala de serviços em suas OM.

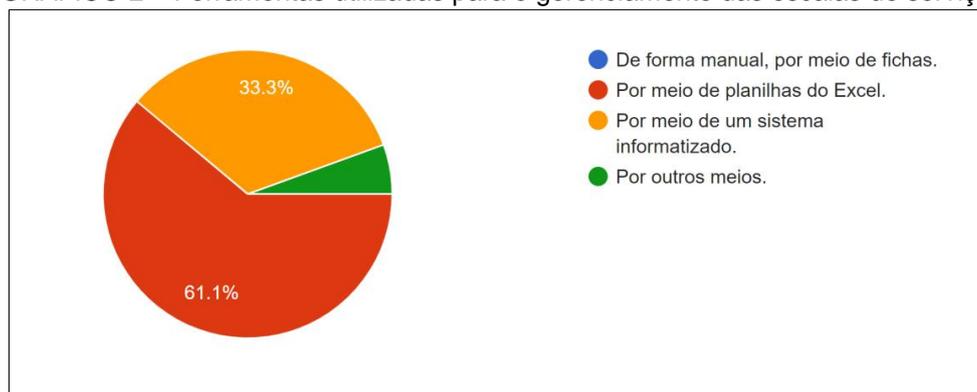
Foram analisados os seguintes pontos. Qual é a interação do indivíduo com o processo de escala de serviço, se o usuário já utilizou algum sistema informatizado de escala de serviço e a percepção do militar em relação à utilização de um *software* de escala de serviço. Foram Obtidos os seguintes resultados.

GRÁFICO 1 – Funções desempenhadas pelos militares no processo.



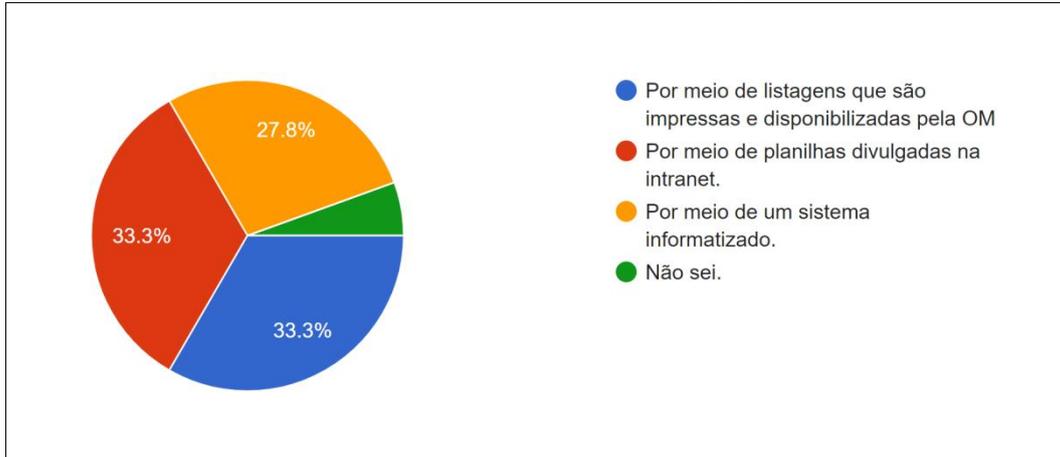
Fonte: O autor.

GRÁFICO 2 – Ferramentas utilizadas para o gerenciamento das escalas de serviço.



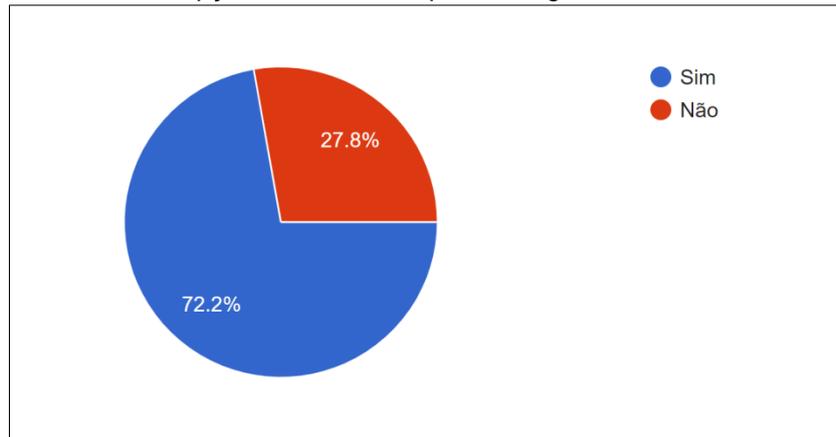
Fonte: O autor.

GRÁFICO 3 – Ferramentas utilizadas para divulgação das escalas.



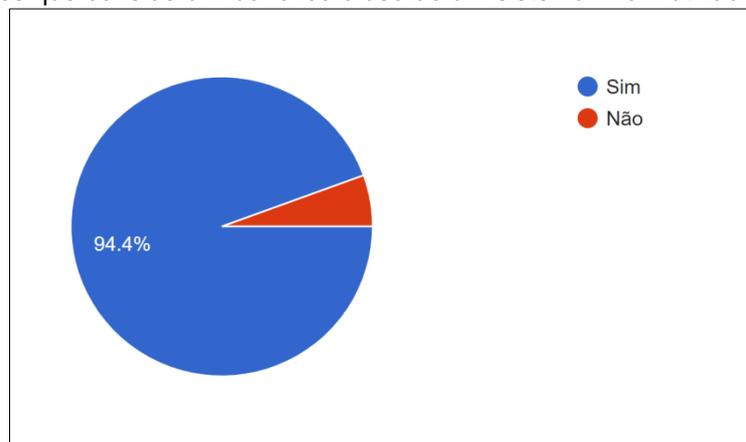
Fonte: O autor.

GRÁFICO 4 – Percepção dos militares quanto à agilidade nas trocas de serviço.



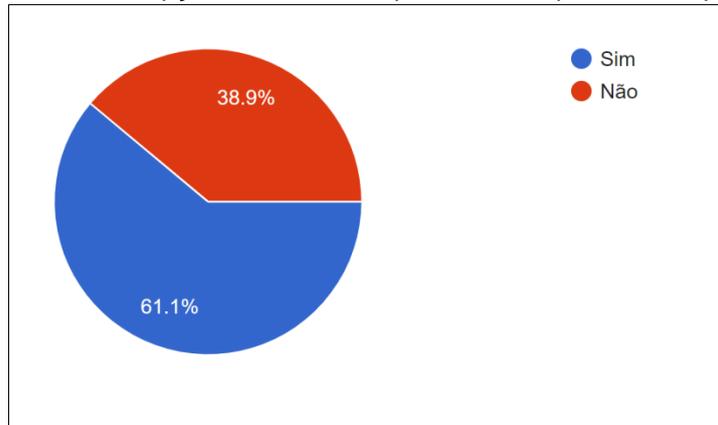
Fonte: O autor.

GRÁFICO 5 – Militares que consideram benéfico o uso de um sistema informatizado de escala de serviço.



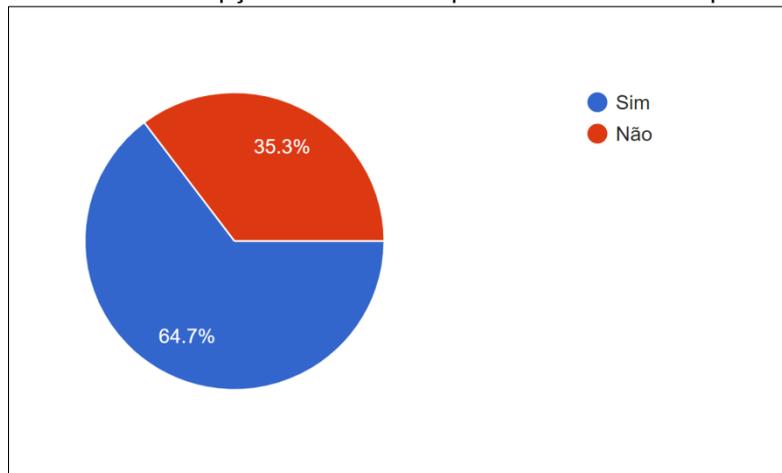
Fonte: O autor.

GRÁFICO 6 – Percepção dos militares quanto à transparência do processo.



Fonte: O autor.

GRÁFICO 7 – Percepção dos militares quanto à eficiência do processo.



Fonte: O autor.

## 5. DISCUSSÃO

Por meio da análise bibliográfica, entrevista e questionário, buscou-se obter o conhecimento necessário que permita propor o desenvolvimento de um SL capaz de gerenciar o processo de controle das escalas de serviço em uma OM, baseado nas diretrizes do EB e que utilize como ferramenta para garantir a qualidade no processo de desenvolvimento a Engenharia de *Software*.

A análise bibliográfica foi obtida por meio de livros físicos, legislações e regulamentos e por ferramentas especializadas em busca de conteúdo acadêmico tendo

por objetivo levantar dados que amparem a abordagem proposta pelo presente trabalho. Teve ainda o intuito de apresentar os elementos da Engenharia de *Software* capazes de embasar o desenvolvimento do sistema de gerenciamento de escala de serviço à luz do plano de migração de *Software* Livre; apresentar tecnologias atuais, que sejam consagradas no mercado; e apresentar os benefícios dessa abordagem.

A entrevista e o questionário aplicados tiveram por objetivo coletar informações a respeito da utilização de um *software* de escala de serviço no EB, procurando conhecer a solução existente na AMAN, identificando se outras OM já possuem alguma solução informatizada e levantando qual a percepção dos militares no que diz respeito a uma necessidade se utilizar um sistema desses.

Ao se relacionar o que foi obtido por meio da revisão bibliográfica podemos identificar:

- o RISG fornece os requisitos básicos para o desenvolvimento, mas o *software* deve ser flexível para se adequar as NGA das OM.
- Ao se projetar o sistema devem-se seguir as diretrizes do EB, por isso é preciso respeitar as diretrizes do Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro, bem como atender as orientações do Guia Livre.
- Levando-se em consideração os itens anteriores, é preciso escolher uma ferramenta que permita garantir a qualidade do sistema e a Engenharia de *Software* mostrou-se capaz de atender a essa demanda.
- Foi identificado ainda que as grandes comunidades de SL se valem da Engenharia de *Software* para condução dos seus projetos e realizam suas atividades de forma colaborativa permitindo assim que várias pessoas trabalhem de forma livre porém coordenada no desenvolvimento do sistema, na correção de bugs e na melhoria dos elementos já existentes.
- As tecnologias apresentadas mostraram-se capazes de serem utilizadas como uma boa opção para o desenvolvimento do sistema nos moldes propostos pelo estudo.

Os dados obtidos pela entrevista realizada na AMAN e pelo questionário aplicado foram convergentes e mostraram que a utilização de um *software* para gerenciamento das escalas de serviço trazem benefícios ao processo.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou conhecer os principais pontos que permitam propor um *software* para gerenciamento das escalas de serviço de uma OM. Para isso foram identificados os requisitos estabelecidos pelo RISG, as normas que regulam o SL no EB, as tecnologias que podem ser utilizadas nessa proposta e como a Engenharia de *software* consegue atender as demandas de desenvolvimento de um SL garantindo a qualidade no processo.

Ao analisar o referencial teórico combinado às pesquisas de campo, foi possível construir uma análise que corroborou para confirmar a hipótese levantada pela presente pesquisa. Por meio da Engenharia de *Software* é possível desenvolver um sistema de gerenciamento de escalas de serviço de acordo com o Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro. Essa abordagem mostra-se pertinente uma vez que é possível observar a aplicação da Engenharia de *Software* em grandes projetos de SL no mundo inteiro, como OpenOffice, Linux, Apache, Python, Drupal, Ruby on Rails e PostgreSQL.

Diante do exposto, a hipótese de que é possível, por meio de uma abordagem baseada em Engenharia de *Software* e em SL, desenvolver um sistema que gerencie as escalas de serviço em uma OM foi confirmada. Além disso, foi possível identificar um ponto que pode ser explorado em um próximo estudo que é a utilização da Engenharia de *Software* como ferramenta para o desenvolvimento de *Software* Livre de forma colaborativa no Exército Brasileiro.

Portanto ao se responder o questionamento inicial desse estudo identificou-se que a Engenharia de *Software* pode auxiliar no desenvolvimento de um sistema de escala de serviço que atenda a política de SL do EB por meio de seus processos, métodos e ferramentas, prática essa que já é amplamente utilizada pelas comunidades de SL em grandes projetos de âmbito global.

## REFERÊNCIAS

ALBINO, João Pedro et al. **Design De Interfaces Para Web Baseados No Sistema De Grade Do Bootstrap 3.** 2015. Disponível em <<http://copec.eu/congresses/wcseit2015/proc/works/33.pdf>> Acesso em: 02 Set 2018.

BENTO, Edvaldo Junior. **Desenvolvimento Web Com Php e Mysql.** São Paulo: Casa do Codigo, 2014.

BERTAGNOLLI, Silvia de Castro; MILETTO, Evandro Manara. **Desenvolvimento de Software II –** Introdução ao Desenvolvimento Web com HTML, CSS, JavaScript e PHP. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BERTAGNOLLI, Silvia de Castro; FRANCO, Márcia Häfele Islabão; MACHADO, Rodrigo Prestes. **Desenvolvimento de Software III –** Programação de Sistemas Web Orientada a Objetos em Java. Porto Alegre: Bookman, 2016.

BRASIL. Exército. **Plano de Migração para Software Livre no Exército Brasileiro.** Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Exército. **R-1: Regulamento Interno e dos Serviços Gerais(RISG).** Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Governo Federal. **Guia livre: Referência de migração para software livre do governo federal.** 2005.

ERICH, GAMMA et al. **Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos.** Trad. Luiz AM Salgado. 2000.

DALL’OGLIO, Pablo. **PHP Programando com Orientação a Objetos 3ª Edição.** São Paulo. Novatec Editora, 2015.

DOS SANTOS JÚNIOR, Carlos Denner. Atratividade de projetos de *software* livre: importância teórica e estratégias para administração. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 4, p. 424-438, 2010.

EVANGELISTA, Rafael. **O movimento software livre do Brasil.** política, trabalho e hacking. Horizontes antropológicos, n. 41, p. 173-200, 2014.

FILHO, Wilson de Pádua Paula. **Engenharia de Software – Fundamentos, Métodos e Padrões.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

LEITE, Hermano Portella; BONOMO, Igor da Silva. Análise comparativa de projeto e administração de banco de dados entre os SGBDs Cassandra e MySQL. 2017.

LETKOWSKI, Jerzy. Doing database design with MySQL. **Journal of Technology Research**, v. 6, p. 1, 2015.

MILETTO, Evandro Manara; NICOLAO, Mariano; OKUYAMA, Fábio Yoshimitsu. **Desenvolvimento de Software I –** Conceitos Básicos. Porto Alegre: Bookman, 2014.

PACITTI, Tércio. **Paradigmas do Software Aberto**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

PRACIANO, E. Os benefícios e as vantagens do PHP. **Obtido de Os tutorias do Geek: <http://elias.praciano.com/2014/02/15-beneficios-e-vantagensdo-php>**, 2014.

PRESSMAN, S. Roger. Engenharia de *Software*: Uma Abordagem Profissional. 7ª. **Edição**. Rio de Janeiro–RJ. Editora McGraw-Hill, 2011.

PRIKLADNICKI, Rafael; WILLI, Renato; MILANI, Fabiano. **Métodos ágeis para desenvolvimento de software**. Bookman Editora, 2014.

SBROCCO, J. H. T. C.; MACEDO, P. **Metodologias ágeis**: engenharia de *software* sob medida. São Paulo: Érica, 2012.

SCHACH, Stephen R. **Engenharia de Software**:- Os Paradigmas Clássico e Orientado a Objetos. AMGH Editora, 2009.

SILVA, Guilherme Funchal; **Estudo de Caso do Projeto Expresso**: A Implementação de políticas públicas voltadas ao *software* livre, Porto Alegre, 2014

SILVA, Alberto Manuel Rodrigues da; VIDEIRA, Carlos Alberto Escaleira. **UML, Metodologias e Ferramentas CASE**. Portugal: Edições Centro Atlântico, 2001.

TOMAZINI, Marcos; LOPES, Luiz Fernando Braga. **Web design responsivo**–Bootstrap. 2015. **Disponível em** [http://fcv.edu.br/admin/assets/repositorio\\_arquivo/014529452c44398122c6a634ad4e1755.pdf](http://fcv.edu.br/admin/assets/repositorio_arquivo/014529452c44398122c6a634ad4e1755.pdf) Acesso em: 02 Jul 2018.