



INSTITUTO FEDERAL

Farroupilha

Campus Uruguaiana

CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

JORGE GOMES DE LIMA

COMMANDER:

QUARTELARIA DIGITAL

URUGUAIANA

2025

JORGE GOMES DE LIMA

COMMANDER:
QUARTELARIA DIGITAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Informática Integrado ao Ensino Médio do
Campus Uruguaiana do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia
Farroupilha como requisito parcial para a
obtenção do título de Técnico em
Informática.

Orientadores:
Eduardo Henrique Spies
Fabio Dias da Silva

URUGUAIANA
2025

Gomes de Lima, Jorge.

COMMANDER: Quartelaria digital / Jorge Gomes de Lima. — 2025.

54 f.

Trabalho de Conclusão de Curso Técnico –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Farroupilha, Uruguaiana, 2025.

1. Quartelaria. 2. Gerenciamento. 3. Sistema. I.
COMMANDER: Quartelaria Digital.

CDD [número da CDD].

JORGE GOMES DE LIMA

COMMANDER:
QUARTELARIA DIGITAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Informática Integrado ao Ensino Médio do
Campus Uruguaiana do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia
Farroupilha como requisito parcial para a
obtenção do título de Técnico em
Informática.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em DD/MM/AAAA.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Eduardo Henrique Spies
Orientador

Prof. Me. Fábio Dias da Silva
Coorientador

Prof. Me. Jhonathan Alberto dos Santos Silveira
Avaliador

Prof. Dr. Guilherme Bardemaker Bernardi
Avaliador

Dedico este trabalho aos integrantes do
6º Batalhão de Choque, em
reconhecimento ao trabalho
desempenhado na manutenção da ordem
e segurança da nossa comunidade. Que
esta iniciativa também possa contribuir ou
servir de referência para outros
profissionais e usuários interessados em
aprimorar o serviço público.

AGRADECIMENTOS

Por meio deste parágrafo, venho expressar minha sincera gratidão, primeiramente, aos meus pais, Régis e Jecilda, por terem me inscrito no processo seletivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar). Foi graças a essa decisão que pude ingressar em uma instituição onde encontrei pessoas incríveis e vivi uma experiência de ensino médio verdadeiramente marcante. Cada etapa desse percurso contribuiu para minha formação acadêmica e pessoal, permitindo-me crescer, aprender e descobrir novas possibilidades.

Agradeço também ao meu grupo de amigos, carinhosamente chamado de “Os Bola”. A convivência com vocês foi essencial não apenas para os momentos leves e divertidos, mas também para meu amadurecimento. Foram conversas, risadas, dificuldades compartilhadas e conquistas celebradas juntos que tornaram essa jornada muito mais especial. Cujo os membros mais assíduos e marcantes para mim são Arthur do Amaral Jacques (Jaca), Daniel Dorneles Façanha, Diego Roberto de Almeida Guimarães (Jackson), Eduardo Antunes da Silva, Francisco Gurski Baigorra, Lorenzo Nardon Frigo, Pedro Gonzales e Thomás Silveira Braccini, pessoas cuja amizade e companheirismo tornaram meus dias mais felizes e me ajudaram a me tornar uma pessoa melhor.

Não posso deixar de mencionar uma pessoa muito especial, Bhárbara, que esteve ao meu lado ao longo de tantos anos. Seu apoio constante, sua compreensão e sua maneira única de tornar tudo mais leve foram fundamentais em diversos momentos da minha caminhada. Sua presença sempre fez diferença, oferecendo força, companhia e incentivo quando eu mais precisava.

Também sou extremamente grato aos meus orientadores, Fábio Dias da Silva e Eduardo Henrique Spies, pelo esforço, dedicação e paciência. Seus ensinamentos, conselhos e acompanhamento atento foram fundamentais para que eu pudesse superar desafios, aprimorar meus conhecimentos e evoluir tanto academicamente quanto pessoalmente.

Sou grato e feliz por todos os que fizeram parte dessa fase tão importante da minha vida, deixando memórias que levarei comigo para sempre.

*O sucesso não é final, o fracasso não é fatal: o
que conta é a coragem de continuar.*
Winston Churchill

RESUMO

O presente trabalho tem como propósito criar um sistema de gerenciamento da quartelaria do 6º Batalhão de Polícia de Choque, com o objetivo de modernizar, na quartelaria, o controle de materiais e equipamentos utilizados pela unidade. A proposta busca otimizar os processos logísticos internos, proporcionando maior agilidade na administração e rastreabilidade dos itens (equipamentos e armamentos). O sistema informatizado permitirá o registro e acompanhamento em tempo real de entradas, saídas e a rastreabilidade de armamentos, equipamentos e viaturas. Além disso, espera-se que a solução contribua para a padronização dos procedimentos administrativos, aumentando a transparência e controle na gestão dos recursos institucionais.

Palavras-chave: Quartelaria; Gerenciamento; Desenvolvimento.

ABSTRACT

The purpose of this work is to develop a management system for the armory of the 6th Shock Police Battalion, with the objective of modernizing the control of materials and equipment used by the unit. The proposal aims to optimize internal logistical processes, providing greater efficiency in the administration and traceability of items. The computerized system will enable real-time recording and monitoring of the entry, exit, and tracking of weapons, equipment, and vehicles. In addition, the solution is expected to contribute to the standardization of administrative procedures, increasing transparency and control in the management of institutional resources.

Keywords: Armory; Management; Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso	33
Figura 2 – Diagrama Entidade-Relacionamento	42
Figura 3 – Código conexão com banco de dados	44
Figura 4 – Solicitações Quarteleiro	46
Figura 5 – Trecho do código relacionado à Figura 5	47
Figura 6 – Empréstimo ativo	47
Figura 7 – Trecho do código relacionado à Figura 6	48
Figura 8 – Detalhes do Empréstimo	49
Figura 9 – Trecho do código relacionado à Figura 8	50

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Comparativo dos Sistemas	25
Quadro 2 - [UC001] Manter Itens	34
Quadro 3 - [UC002] Realizar Solicitação	35
Quadro 4 - [UC003] Solicitar Diretamente	36
Quadro 5 - [UC004] Manter Perfil	36
Quadro 6 - [UC005] Autenticar Usuário	37
Quadro 7 - [UC006] Listar Estoque	37
Quadro 8 - [UC007] Deliberar Solicitação	38
Quadro 9- [UC008] Realizar Check-list da Viatura	38
Quadro 10 - [UC009] Finalizar empréstimo	39
Quadro 11 - [UC010] Exibir Histórico de Solicitações	39
Quadro 12 - [UC011] Manter Operação	40
Quadro 13 - [UC012] Adicionar Quarteleiro	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
BPChq	Batalhão de Polícia de Choque
BPM-PA	Batalhão da Polícia Militar do Pará
CSS	Cascading Style Sheets
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento
DOM	Document Object Model
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GCM	Guarda Civil Metropolitana
GTO	Grupo Tático Operacional
HTML	HyperText Markup Language
IFFar	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
JS	JavaScript
PHP	Hypertext Preprocessor
PDF	Portable Document Format
QR Code	Quick Response Code
RF	Requisito Funcional
RFID	Radio Frequency Identification
SAC	Setor de Armamento e Comunicação
SISMAT	Sistema de Controle de Materiais
SQL	Structured Query Language
SysPM	Sistema Integrado de Gestão Bélica
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
TJRJ	Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
UC	Use Case (Caso de Uso)
UML	Unified Modeling Language
XML	Extensible Markup Language

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 METODOLOGIA	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	19
2.2 CASOS DE USO	19
2.3 BANCO DE DADOS RELACIONAL	19
2.4 SISTEMAS SEMELHANTES	20
2.4.1 Sistema de Gerenciamento Destinado ao Setor de Armamento e Comunicação da Guarda Civil Metropolitana de Porto Alegre	20
2.4.2 SISMAT – Sistema de Controle de Materiais	21
2.4.3 SysPM – Sistema Integrado de Gestão Bélica do 7º Batalhão da Polícia Militar do Pará	22
2.5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS	23
2.6 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	26
2.6.1 Convenções, termos e abreviações	26
2.6.2 Prioridades dos requisitos	26
3 DESENVOLVIMENTO	28
3.1 DOCUMENTAÇÃO DE REQUISITOS	28
3.1.1 Atores do Sistema	28
3.1.2 Requisitos funcionais do sistema	28
3.2 APRESENTAÇÃO DOS CASOS DE USO	30
3.2.1 Diagrama de casos de uso	31
3.2.2 Documentação Casos de Uso	32

3.3	MODELAGEM DO BANCO DE DADOS	39
3.4	PROGRAMAÇÃO	40
3.4.1	Estrutura do Back-end em PHP	41
3.4.2	Conexão com o Banco de Dados	42
3.5	INTERFACES	42
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

O 6º Batalhão de Polícia de Choque (6º BPChq) é uma unidade operacional da Polícia Militar, especializada em atuar em situações de controle de distúrbios civis, apoio a grandes eventos, reintegrações de posse e outras missões de alta complexidade. Como parte da estrutura da Polícia Militar, esse batalhão desenvolve uma série de processos administrativos e operacionais que garantem sua eficácia e prontidão no atendimento às ocorrências. Nesse contexto, a gestão de equipamentos no batalhão desempenha um papel fundamental na garantia da eficiência operacional e na preservação da segurança tanto dos policiais quanto da sociedade. O ambiente de atuação desse tipo de unidade policial exige organização rigorosa e controle preciso sobre o armamento, as viaturas, os equipamentos de proteção individual e demais materiais utilizados nas operações diárias.

Diante desse cenário, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema informatizado de quartelaria¹, com o objetivo de organizar e automatizar o processo de controle dos materiais e equipamentos do 6º Batalhão de Choque. A solução visa proporcionar maior agilidade na administração, reduzir a incidência de falhas, facilitar a rastreabilidade dos itens e permitir uma tomada de decisão mais assertiva por parte dos gestores responsáveis pela logística e manutenção do batalhão.

Além disso, espera-se que o sistema contribua para a padronização dos procedimentos de controle, promovendo transparência e otimização das rotinas administrativas, alinhando-se às boas práticas de gestão pública e ao uso responsável de recursos institucionais.

Ao longo do trabalho, são apresentados o contexto que motivou o projeto, os fundamentos teóricos relacionados ao desenvolvimento de sistemas *web* (aplicações acessadas via navegador), os métodos aplicados na construção da solução, a modelagem e implementação do *software* (sistema, programa), além da análise dos resultados obtidos. Por fim, são discutidas as contribuições do sistema e perspectivas para melhorias futuras.

¹ Quartelaria: setor ou repartição dentro de uma unidade militar responsável pela guarda, distribuição e controle de materiais como armamentos, fardamentos, equipamentos e suprimentos diversos necessários à atividade militar.

1.1 JUSTIFICATIVA

A necessidade deste trabalho decorre das limitações observadas no modelo atual de controle de materiais do 6º Batalhão de Choque, que ainda depende de registros físicos, anotações manuais e documentos impressos. Esse tipo de armazenamento apresenta fragilidades significativas, como risco de extravio de informações, inconsistência entre registros, dificuldade de padronização e a demora para localizar dados específicos durante consultas ou auditorias internas.

Além disso, o uso de planilhas e formulários físicos dificulta a rastreabilidade dos armamentos e equipamentos, tornando mais complexo o acompanhamento de empréstimos e devoluções. Em situações que exigem precisão e agilidade, como verificações operacionais ou investigação de incidentes, a dependência de arquivos em papel aumenta a possibilidade de falhas humanas e compromete a eficiência do processo.

Diante desses problemas, justifica-se a adoção de um sistema digital centralizado, capaz de armazenar e organizar informações de maneira segura, acessível e padronizada. A digitalização permite registros mais confiáveis, histórico automático de empréstimos, rapidez nas consultas e maior controle administrativo. Assim, a implementação de uma quartelaria virtual representa uma solução eficaz para otimizar a gestão interna do batalhão e reforçar as boas práticas de segurança institucional.

1.2 OBJETIVOS

Este capítulo tem como propósito apresentar os objetivos do projeto, dividindo-os em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de quartelaria informatizado para gerenciar, de forma eficiente, os equipamentos do 6º Batalhão de Choque, otimizando os processos de controle, empréstimo e devolução

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver e implementar funcionalidades que permitam o controle eficaz de entrada, saída e localização dos itens no sistema;
- Garantir a segurança da informação e a usabilidade do sistema, adotando boas práticas de desenvolvimento e design;
- Agilizar transações de itens tornando, assim, mais eficiente situações operacionais.

1.3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram executadas as seguintes etapas, escolhidas por seguirem práticas consolidadas da Engenharia de Software e por se adequarem ao contexto real do desenvolvimento de sistemas para uso institucional.

Definição do tema:

Para a definição do tema do projeto, foram realizadas conversas informais com profissionais atuantes em setores operacionais, como o comandante do 6º Batalhão de Choque. A intenção foi compreender demandas reais que possam ser solucionadas por meio do desenvolvimento de um sistema informatizado. Essa abordagem foi escolhida por permitir identificar necessidades reais diretamente com os profissionais que executam o processo diariamente, garantindo que o sistema fosse desenvolvido a partir de demandas concretas.

Pesquisa de trabalhos correlatos:

Após a definição do tema, foram realizadas buscas por trabalhos acadêmicos semelhantes em plataformas como Google Acadêmico, Arandu do IFFar e Pesquisa

Google. O objetivo foi identificar abordagens já utilizadas, funcionalidades relevantes e tecnologias aplicáveis ao projeto. Essa etapa é justificada por ser uma prática recomendada na área, permitindo comparar soluções existentes, evitar retrabalho e fundamentar tecnicamente as decisões do projeto.

Levantamento de requisitos:

Os requisitos do sistema foram levantados por meio de entrevistas semi-estruturadas com os principais usuários (Solicitante e Quarteleiro) e responsáveis pelo processo automatizado pelo sistema. Foram aplicados questionários e registradas observações em campo. Essa abordagem visou identificar tanto requisitos funcionais quanto sugestões de funcionalidades desejadas. O uso de entrevistas, questionários e observações em campo foi adotado por ser um método amplamente recomendado pela Engenharia de Software para compreender o fluxo de trabalho e levantar requisitos com maior precisão.

Criação de wireframes:

Wireframes das interfaces do sistema foram esboçados inicialmente de forma manual, com o objetivo de visualizar e discutir a estrutura das telas, fluxos de navegação e funcionalidades antes da implementação com os orientadores e usuários envolvidos. Os wireframes foram utilizados porque facilitam a validação prévia da interface e reduzem retrabalhos durante a implementação, sendo uma prática consolidada no processo de prototipação.

Modelagem e criação do banco de dados:

Com base nos requisitos e nos wireframes, foi elaborado um modelo conceitual utilizando a notação Entidade-Relacionamento (DER) e implementado um banco de dados utilizando o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL, com foco em garantir a integridade referencial e a consistência das informações. A modelagem DER foi escolhida por permitir organizar as entidades de forma clara antes da implementação enquanto o MySQL foi adotado por sua estabilidade, compatibilidade com PHP (Hypertext Preprocessor) e ampla utilização em sistemas web.

Desenvolvimento do sistema:

O sistema foi desenvolvido utilizando HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets), PHP e JavaScript, com ênfase em usabilidade e eficiência. As funcionalidades foram construídas com base nos casos de uso definidos. As tecnologias web foram escolhidas porque permitem acesso

multiplataforma (essencial no uso final do sistema), dispensam instalação nos computadores do batalhão e oferecem boa integração com servidores de baixo custo, tornando mais acessível e prático.

Documentação dos casos de uso:

Foi realizada a documentação dos casos de uso no padrão UML (Unified Modeling Language), descrevendo os fluxos principais e alternativos, atores envolvidos, exceções e interações entre o sistema e os usuários. A escolha pelo uso de UML se justifica por ser um padrão amplamente aceito para representar funcionalidade de forma clara, facilitando entendimento entre desenvolvedores e usuários.

Redação do trabalho:

O trabalho foi redigido com base nas etapas executadas, organizando o conteúdo de forma clara, conforme as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e com o suporte de imagens, diagramas e tabelas para melhor apresentação dos resultados. A escrita aconteceu paralelamente ao desenvolvimento, de forma a registrar as etapas do processo. A escrita paralela ao desenvolvimento foi adotada para facilitar o registro fiel das decisões técnicas e evitar perdas de informação durante o processo.

Ambiente de Hospedagem:

Para a validação do sistema em ambiente externo, optou-se pela utilização da plataforma de hospedagem *InfinityFree*, que oferece suporte a aplicações PHP com banco de dados MySQL. O sistema desenvolvido foi implantado em ambiente remoto por meio da URL: <https://commander.ct.ws>. (acesso em: 22 nov. 2025)

A hospedagem em servidor público permitiu testar o funcionamento real da aplicação, incluindo o fluxo completo de login, cadastro, solicitações, *check-list* (lista de verificação) de viatura e gerenciamento de itens, possibilitando a demonstração para potenciais usuários e validação do comportamento do sistema fora do ambiente local (localhost). A publicação antecipada também possibilitou identificar ajustes necessários de desempenho e segurança antes de uma futura implantação institucional.

Durante os testes, o sistema foi acessado por usuários reais por meio de navegadores convencionais, comprovando a funcionalidade do banco de dados remoto e a integração correta entre páginas PHP e MySQL. Esse processo foi essencial para simular o comportamento de um sistema em produção e garantir sua

viabilidade prática para uso no setor de quartelaria. A opção por um ambiente remoto justifica-se pela necessidade de testar o sistema em condições reais de uso, validar seu desempenho fora do localhost e permitir acesso a usuários externos para avaliação prática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta os principais conceitos, tecnologias e referências utilizadas no desenvolvimento do sistema. O objetivo é fornecer uma base teórica e técnica que ajude o leitor a compreender as decisões de projeto adotadas, incluindo tecnologias utilizadas, requisitos e trabalhos semelhantes já realizados.

2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo Laudon e Laudon (2014), sistemas de informação são conjuntos de componentes organizados que coletam, processam, armazenam e distribuem informações para apoiar a tomada de decisão e o controle organizacional. Em ambientes institucionais, como unidades policiais, esses sistemas contribuem diretamente para a eficiência, segurança e organização dos processos.

2.2 CASOS DE USO

Jacobson (1992) introduziu os casos de uso como técnica para descrever interações entre usuários e sistemas, tornando-se uma ferramenta essencial na engenharia de requisitos. Cada caso de uso representa um cenário de funcionamento e ajuda no entendimento das funcionalidades esperadas, servindo como base para o desenvolvimento. Eles são úteis para documentar os requisitos e garantir que o sistema atenda às necessidades reais dos usuários.

2.3 BANCO DE DADOS RELACIONAL

Codd (1970) propôs o modelo relacional como uma forma de organizar dados em tabelas interligadas por chaves (primárias e estrangeiras), fundamentando o funcionamento dos bancos de dados modernos. Segundo Date (2004), *“um banco de dados é por definição, uma coleção compartilhada de dados logicamente relacionados, projetada para atender às necessidades de informação de uma organização”*. No projeto em questão, utilizou-se o MySQL para armazenar dados de

usuários, itens, solicitações e movimentações, permitindo consultas rápidas e fácil manutenção de informações.

2.4 SISTEMAS SEMELHANTES

Embora este projeto tenha sido desenvolvido com base em necessidades reais do 6º BPChq, é possível destacar alguns sistemas que atuam em áreas similares, com finalidades relacionadas à gestão de equipamentos e controle administrativo. A análise desses sistemas ajudou a identificar funcionalidades úteis e lacunas que podem ser supridas pelo COMMANDER.

2.4.1 Sistema de Gerenciamento Destinado ao Setor de Armamento e Comunicação da Guarda Civil Metropolitana de Porto Alegre

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema web voltado ao gerenciamento de armamentos, equipamentos e insumos no âmbito da Guarda Civil Metropolitana (GCM) de Porto Alegre, com ênfase na informatização e automação de processos até então executados de forma manual e obsoleta. O atual cenário é caracterizado pela utilização de arquivos físicos, planilhas impressas e um banco de dados legado em Microsoft Access, resultando em lentidão, inconsistência de dados, ausência de histórico, dificuldades de acesso e elevado consumo de papel.

A proposta do sistema concentra-se na criação de uma solução *web* responsiva, acessível por diferentes dispositivos (desktop, tablets e smartphones), com interface amigável e centralização de dados em um banco relacional moderno (MySQL ou PostgreSQL). O software é desenvolvido com uso de tecnologias amplamente difundidas e de alto desempenho, como HTML5, CSS3, JavaScript (com uso possível de *frameworks*, estruturas de software pré-definidas, com códigos, regras e ferramentas reutilizáveis) como React ou Angular para o *front-end* (parte que o usuário interage), e linguagens modernas como Node.js (Express) ou Python (Django) para o *back-end* (parte da lógica, invisível ao usuário).

As funcionalidades principais do sistema incluem o cadastro e gerenciamento de agentes e equipamentos; o registro digital de empréstimos e devoluções; controle de estoque; produção de fichas funcionais; emissão de relatórios automáticos; além

de alertas para manutenção e vencimentos. O sistema é projetado para operar com autenticação de usuários e níveis de acesso hierárquico, garantindo segurança e rastreabilidade das operações realizadas. Os dados são armazenados de forma estruturada e protegida, com suporte a backups automáticos e criptografia de credenciais.

Segundo Menger (2023), o foco principal é a padronização dos processos administrativos do Setor de Armamento e Comunicação (SAC), permitindo uma única fonte confiável de informações, eliminando duplicidades, e aumentando a transparência e confiabilidade institucional. Ainda que a proposta inclua a possibilidade de integração com dispositivos físicos, como leitores de *QR Code* (*Quick Response Code*, Código de Resposta Rápida) ou RFID (Identificação por Radiofrequência), a maior contribuição do projeto reside na aplicação do software como ferramenta de gestão, controle e tomada de decisão.

Após a análise do sistema, foi possível perceber a importância da centralização dos dados e da automatização dos processos administrativos para garantir maior eficiência na gestão de equipamentos. Esse trabalho serviu de inspiração para a implementação de funcionalidades que priorizam a usabilidade e o controle das movimentações, aspectos essenciais para atender às necessidades da Quartelaria.

2.4.2 SISMAT – Sistema de Controle de Materiais

O SISMAT (Sistema de Controle de Materiais) é um sistema institucional utilizado em diversos órgãos públicos para o gerenciamento de materiais de consumo e permanentes. Ele permite o controle de estoque, o registro de movimentações, o atendimento de solicitações e a rastreabilidade patrimonial básica dos itens armazenados. Segundo o documento oficial RAD-SGLOG-056, do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro (TRJR), o sistema foi desenvolvido para organizar as etapas de solicitação, conferência, armazenamento e saída de materiais do almoxarifado, garantindo regularidade no fluxo logístico administrativo (TJRJ, 2021).

Apesar de sua eficiência no controle patrimonial, o SISMAT apresenta limitações quando aplicado ao contexto operacional. Isso ocorre porque ele não contempla informações relacionadas ao uso tático do material, como o policial responsável pelo emprego do equipamento, o tipo de missão, a duração da atividade

ou eventuais danos e avarias ocorridas durante sua utilização. Assim como outros sistemas com foco administrativo, o SISMAT registra a existência do item, mas não o contexto de uso.

Outro ponto relevante é que o sistema não possui integração nativa com check-lists de viatura, nem dispõe de campos específicos para justificar irregularidades na devolução, como itens faltantes ou desgaste excessivo. Em razão dessas limitações, muitas unidades acabam recorrendo a formulários paralelos e planilhas manuais para suprir informações que o sistema não registra.

Portanto, embora o SISMAT seja adequado para o controle de estoque e patrimônio, ele não atende às necessidades de rastreamento detalhado do emprego de armamentos e equipamentos, tornando-se insuficiente para a realidade operacional do 6º BPChq.

2.4.3 SysPM – Sistema Integrado de Gestão Bélica do 7º Batalhão da Polícia Militar do Pará

O SysPM (Sistema Integrado de Gestão Bélica) é um sistema desenvolvido especificamente para o 7º BPM-PA (7º Batalhão da Polícia Militar do Pará), com foco na gestão de armas, munições e equipamentos (divididos entre GTO (Grupo Tático Operacional) e Ordinário). Ele oferece funcionalidades práticas para substituir procedimentos manuais: cadastro e consulta padronizados, geração automática de documentos — como cautela de EPI (Equipamento de proteção individual) e descargo de munição em PDF (Portable Document Format) —, histórico de armas com registro fotográfico, controle de usuários, geração de backups (processo de criar cópias de segurança de dados digitais e armazená-las em um local separado do original) e um painel completo de histórico de acessos. Esses recursos foram planejados para agilizar o trabalho da quartelaria, reduzir o uso de planilhas paralelas e garantir maior confiabilidade nas informações manipuladas diariamente.

Além disso, o SysPM foi estruturado para oferecer uma visão mais clara da movimentação dos materiais, permitindo que a equipe acompanhe com precisão quais itens foram utilizados, por quem e em qual missão. Conforme Pires (2023), sua proposta central é automatizar procedimentos, otimizar tempo e recursos e proporcionar acesso rápido, padronizado e seguro às informações do batalhão.

Por ser orientado à gestão operacional e local, o SysPM atende de forma mais direta as particularidades de uma quartelaria de choque, especialmente no que diz respeito à rastreabilidade dos itens por missão e por policial. Ainda assim, por ser uma solução relativamente recente e em processo de aprimoramento contínuo, depende de melhorias iterativas e do retorno dos usuários para aperfeiçoar fluxos internos, modularidade e rotinas específicas do setor.

Quadro 1- Comparativo dos Sistemas

Sistema	Pontos Positivos	Pontos Negativos
Guarda Civil de POA	Substitui fichas físicas e tem registro básico	Interface rígida e pouco adaptável a operações
SISMAT	Bom controle patrimonial e de movimentação de materiais	Não acompanha uso operacional, não integra check-lists de viatura e não registra danos.
SysPM (7º BPM-PA)	Sistema moderno, automatizado e alinhado às necessidades reais da gestão bélica do batalhão	Ainda não é totalmente maduro e depende de aperfeiçoamentos contínuos com base no feedback dos usuários

2.5 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram utilizadas diversas tecnologias com o objetivo de garantir eficiência e desempenho. As principais ferramentas e linguagens empregadas foram:

- **HTML5:** Segundo o W3C(2023), o HTML5 define a estrutura de documentos para a web, permitindo a organização semântica de conteúdos e a integração de elementos multimídia. O HTML foi utilizado para estruturar as páginas do

sistema, permitindo a organização de elementos como formulários, botões e tabelas de dados. Ele define o esqueleto do conteúdo exibido ao usuário.

- **CSS3:** Segundo o W3C(2023), o CSS3 é uma linguagem de estilos responsável por definir a apresentação visual de documentos HTML, controlando aspectos como layout, cores, fontes e espaçamentos de forma declarativa e em cascata. O CSS foi utilizado para estilizar as páginas do sistema, definindo a aparência de elementos como formulários, botões e tabelas de dados geradas pelo HTML5. Ele garante responsividade, usabilidade visual e uma experiência consistente em diferentes dispositivos, complementando a estrutura semântica do HTML.
- **PHP:** Conforme Welling e Thomson (2017), o PHP é uma linguagem de script amplamente utilizada no desenvolvimento web, devido à sua simplicidade, flexibilidade e integração nativa com bancos de dados relacionais. PHP foi a linguagem de programação responsável por processar os dados enviados pelos usuários, realizar conexões com o banco e gerar conteúdo dinâmico.
- **JavaScript:** Conforme Flanagan (2020), o JavaScript (JS) é uma linguagem de programação orientada a eventos executada no navegador, permitindo manipulação dinâmica do DOM (Document Object Model), validação de dados e comunicação assíncrona com servidores. O JavaScript foi a linguagem responsável por adicionar interatividade às páginas do sistema, como validação em tempo real de formulários, atualizações parciais de conteúdo via AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) e manipulação de elementos visuais sem recarregar a página inteira. Ele atua no lado do cliente, complementando o processamento dinâmico do PHP e a persistência de dados no MySQL.
- **MySQL:** Segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2011), sistemas gerenciadores de banco de dados relacionais, como o MySQL, permitem organizar dados em tabelas interligadas, garantindo integridade, segurança e acesso eficiente às informações. O MySQL foi o Sistema de Gerenciamento

de Banco de Dados, utilizado para armazenar informações dos usuários, itens, solicitações e movimentações.

- **phpMyAdmin:** O phpMyAdmin é uma ferramenta de administração baseada na web que facilita a criação, modificação e visualização de dados MySQL, sem a necessidade de comandos SQL (Structured Query Language) complexos (phpMyAdmin, 2023). O phpMyAdmin foi utilizado como interface gráfica para facilitar a criação, edição e visualização das tabelas no banco de dados, tornando o processo de modelagem mais intuitivo.
- **Localhost:** De acordo com Tanenbaum e Wetherall (2011), o uso de ambientes locais, como localhost, permite que aplicações web sejam testadas e depuradas de forma segura antes de sua implantação em servidores de produção. Durante o desenvolvimento, o sistema foi executado em ambiente local, utilizando o servidor embutido do PHP com acesso ao MySQL via terminal e phpMyAdmin. Isso permitiu realizar testes e ajustes antes da implantação definitiva em um servidor real.
- **InfinityFree:** Segundo a plataforma InfinityFree (2024), trata-se de um serviço de hospedagem gratuita que oferece suporte a aplicações desenvolvidas em PHP com banco de dados MySQL, permitindo que sistemas web sejam publicados e testados em ambiente remoto. A ferramenta fornece domínio temporário, acesso ao phpMyAdmin e painel de controle semelhante ao de provedores profissionais de hospedagem. O InfinityFree foi utilizado para hospedar o sistema fora do ambiente local, possibilitando a simulação real de uso em produção. Isso permitiu realizar testes de desempenho, verificação de conexão com o banco de dados remoto e demonstração do sistema a potenciais usuários. Além disso, a ferramenta mostrou-se viável para fins educacionais e institucionais, especialmente em situações de recursos limitados, servindo como alternativa gratuita e funcional para implantação inicial do sistema.

2.6 ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Esta seção descreve como os requisitos do sistema foram organizados, identificados e classificados de acordo com sua importância para o funcionamento do projeto.

2.6.1 Convenções, termos e abreviações

Por convenção, a referência a requisitos é feita através do nome da subseção onde eles estão descritos, seguidos do identificador do requisito, conforme a seguinte especificação:

[identificador do requisito – nome do requisito]

Os requisitos devem ser identificados com um identificador único. A numeração inicia com o identificador [RF01] (requisitos funcionais) e prossegue sendo incrementada à medida que forem surgindo novos requisitos.

2.6.2 Prioridade dos requisitos

A estrutura de permissões definida para cada papel está diretamente ligada aos requisitos funcionais do sistema, garantindo coerência entre as necessidades operacionais do 6º BPChq e as funcionalidades propostas. Cada ação permitida ao solicitante e ao quarteleiro tem correspondência explícita em um requisito funcional, o que reforça a viabilidade técnica do sistema e a aderência ao fluxo real de trabalho da quartelaria.

Para estabelecer a prioridade dos requisitos foram adotadas as denominações “essencial”, “importante” e “desejável”.

- Essencial: é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. São requisitos imprescindíveis, que devem ser implementados impreterivelmente.
- Importante: é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.
- Desejável: é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos

desejáveis podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

3 DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta o processo do desenvolvimento do sistema proposto neste trabalho. Ela está dividida em quatro partes: documentação de requisitos, casos de uso, diagrama do banco de dados e interfaces do sistema.

3.1 DOCUMENTAÇÃO DE REQUISITOS

Esta subseção especifica os requisitos do sistema, que fornecem ao desenvolvedor as informações necessárias para a implementação do sistema.

3.1.1 Atores do Sistema

O sistema Commander apresenta os seguintes atores:

- **Solicitante:** Tem permissão para acessar o sistema por meio de login ou se cadastrar, solicitar itens e viaturas, visualizar suas solicitações ativas, pendentes e anteriores e alterar seus dados pessoais.
- **Quarteleiro:** Tem permissão para cadastrar itens e operações no sistema e alterar suas respectivas informações, solicitar itens no nome de outro usuário, alterar seus dados pessoais, deliberar solicitações, listar solicitações anteriores, finalizar empréstimos, listar usuários do sistema e cadastrar novos quarteleiros.

3.1.2 Requisitos funcionais do sistema

Os requisitos funcionais definem as funcionalidades específicas que o sistema deve oferecer aos usuários, como cadastro de itens, gerenciamento de solicitações, consulta de movimentações e geração de relatórios. Todos os requisitos funcionais são produzidos por autoria própria.

Abaixo são listados os requisitos funcionais previstos para o sistema.

[RF01] Manter perfil	
Descrição:	O usuário pode cadastrar, editar e visualizar seu perfil.

Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável
-------------	--

[RF02] Autenticar usuário	
Descrição:	O sistema deve permitir login com verificação de perfil(quarteleiro ou solicitante), utilizando senha criptografada.
Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF03] Manter itens	
Descrição:	O quarteleiro pode cadastrar, editar e listar itens (equipamentos e armamentos).
Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF04] Listar estoque	
Descrição:	O quarteleiro lista os itens em estoque, juntamente com as informações específicas dos mesmos.
Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF05] Realizar solicitação	
Descrição:	O solicitante seleciona itens, informa data de devolução estimada e submete a solicitação ao quarteleiro
Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF06] Deliberar solicitação	
Descrição:	O quarteleiro recebe o formulário de solicitação e decide aceitar ou rejeitar.
Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF07] Realizar check-list da viatura	
Descrição:	O solicitante preenche um formulário para registrar condições da viatura antes de utilizá-la.
Prioridade:	■ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF08] Finalizar empréstimo	
Descrição:	O quarteleiro registra a devolução de itens informando quantidade e estado, incluindo consumo de avarias. Assim, finalizando o empréstimo.

Prioridade:	☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável
-------------	--

[RF09] Exibir histórico de solicitações	
Descrição:	O quarteleiro exibe o histórico de solicitações realizadas por todos os solicitantes, tanto de itens quanto de viaturas, permitindo-o visualizá-las. O solicitante exibe o histórico das próprias solicitações.
Prioridade:	☐ Essencial ☒ Importante ☐ Desejável

[RF10] Manter operação	
Descrição:	O quarteleiro pode cadastrar, editar e listar operações do sistema.
Prioridade:	☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF11] Solicitar diretamente	
Descrição:	O quarteleiro pode realizar uma solicitação direta no nome do solicitante.
Prioridade:	☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

[RF12] Adicionar quarteleiro	
Descrição:	O quarteleiro pode adicionar um novo quarteleiro no sistema.
Prioridade:	☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

3.2 APRESENTAÇÃO DOS CASOS DE USO

Esta subseção apresenta os principais casos de uso do sistema, representados inicialmente por um diagrama que ilustra as interações entre os atores envolvidos: Quarteleiro e Solicitante.

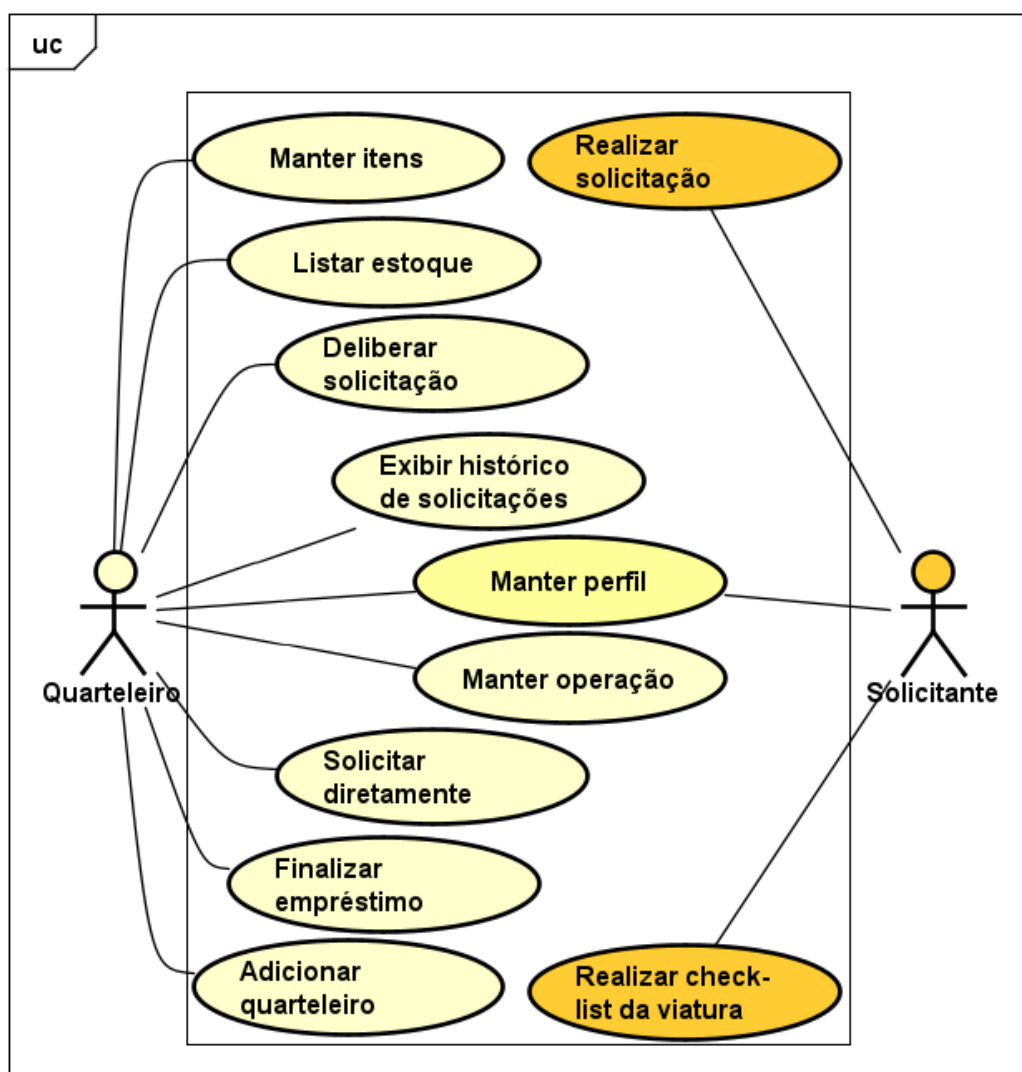
Cada caso de uso representa um comportamento específico esperado a partir das ações realizadas por esses atores. Na sequência do diagrama, são descritos os fluxos principais e alternativos de cada funcionalidade, bem como as condições necessárias para sua execução.

Esses casos de uso foram definidos com base nos requisitos funcionais apresentados na subseção **3.1.2 - Requisitos Funcionais do Sistema**.

3.2.1 Diagrama de casos de uso

Nesta subseção, apresenta-se o diagrama de casos de uso do sistema da quartelaria. O diagrama foi elaborado com o objetivo de representar graficamente as funcionalidades do sistema e suas interações com os atores envolvidos, sejam eles usuários ou processos automatizados.

Figura 1 – Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Autoria própria (2025)

3.2.2 Documentação Casos de Uso

Nesta subseção, são descritos detalhadamente os principais casos de uso (UC) do sistema, com base no diagrama apresentado anteriormente. cada caso de uso define uma funcionalidade específica, relacionando o ator responsável, as condições de execução, os fluxos principais e alternativos e os resultados esperados.

O objetivo da documentação é fornecer uma visão clara do comportamento do sistema em diferentes cenários.

Quadro 2 – [UC001] Manter Itens

CASO DE USO	[RF03] Manter Itens
Atores	Quarteleiro
Pré-Condições	Para cadastrar um item, é necessário que o quarteleiro esteja logado e que o item ainda não esteja cadastrado. Já para listar, editar e excluir um item, é necessário, também, que o quarteleiro esteja logado e que o item já esteja cadastrado no sistema.
Pós-Condições	Um item cadastrado, alterado, excluído ou listado no sistema.
FLUXO PRINCIPAL	
Cadastrar Item C1. O quarteleiro solicita o formulário de cadastro de itens. C2. O sistema exibe o formulário de cadastro. C3. O quarteleiro informa os dados do item e solicita o registro. C4. O sistema registra o item e informa o secretário. Alterar Item A1. O quarteleiro seleciona um item e solicita o formulário de disciplina. A2. O sistema exibe o formulário com os dados do item selecionado. A3. O quarteleiro altera as informações e solicita o registro do item. A4. O sistema registra as alterações e informa ao quarteleiro. Excluir Item E1. O quarteleiro seleciona um item e solicita sua exclusão. E2. O sistema exibe uma mensagem de confirmação de exclusão. E3. O quarteleiro confirma a exclusão. E4. O sistema exclui o item e informa o secretário.	

Listar Item L1. O quarteleiro solicita a listagem dos itens. L2. O sistema lista os itens cadastrados no sistema.
FLUXOS ALTERNATIVOS
L2.a. Não há itens cadastrados. L2.a.1. O sistema exibe que não há itens cadastrados. E1.a Item relacionado com solicitação ou empréstimo E1.a.1 O sistema exibe que o item está relacionado a uma solicitação ou a um empréstimo.
FLUXOS DE EXCEÇÃO
C4, A4, E4, L2 a. Erro ao manter as informações a.1. O sistema verifica que ocorreu um erro ao manter as informações dos itens e informa o quarteleiro.

Quadro 3– [UC002] Realizar Solicitação

CASO DE USO	[RF05] Realizar Solicitação
Atores	Solicitante
Pré-Condições	Um solicitante logado no sistema.
Pós-Condições	Uma solicitação registrada no sistema.
FLUXO PRINCIPAL	
Realizar Solicitação 1. O solicitante acessa a página de realizar solicitação de itens. 2. O sistema exibe a página de realizar solicitação de itens. 3. O solicitante seleciona os armamentos, equipamentos (com suas respectivas quantidades), data prevista de devolução e o motivo da solicitação e solicita ver o carrinho. 4. O sistema exibe o carrinho. 5. O solicitante verifica os itens selecionados e solicita o envio da solicitação. 6. O sistema registra a solicitação.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
4.a Não há itens no carrinho 4.a.1 O sistema informa ao solicitante que não há itens no carrinho.	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
6.a. Erro ao registrar as informações 6.a.1. O sistema verifica que ocorreu um erro ao registrar a solicitação e informa o quarteleiro.	

Quadro 4– [UC003] Solicitar diretamente

CASO DE USO	[RF11] Solicitar diretamente
Atores	Solicitante e Quarteleiro
Pré-Condições	Um Quarteleiro logado no sistema.
Pós-Condições	Uma solicitação registrada no sistema.
FLUXO PRINCIPAL	
Solicitar diretamente 1. O solicitante dirige-se ao quarteleiro e informa os itens e quantidades respectivas. 2. O quarteleiro seleciona e preenche as informações de acordo com o solicitante juntamente com as respectivas informações do solicitante e solicita o envio do formulário de solicitação direta. 3. O sistema registra a solicitação com os nomes do quarteleiro e do solicitante.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
3.a. Erro ao registrar as informações 3.a.1. O sistema verifica que ocorreu um erro ao registrar a solicitação e informa o quarteleiro.	

Quadro 5– [UC004] Manter perfil

CASO DE USO	[RF01] Manter perfil
Atores	Solicitante ou Quarteleiro
Pré-Condições	Um usuário deve estar logado no sistema.
Pós-Condições	Um perfil cadastrado, alterado ou listado no sistema.
FLUXO PRINCIPAL	
Cadastrar Usuário C1. O usuário solicita o formulário de cadastro de perfil. C2. O sistema exibe o formulário. C3. O usuário informa os dados e solicita o registro. C4. O sistema registra o perfil e informa o usuário.	
Visualizar Perfil V1. O usuário solicita visualizar seu perfil. V2. O sistema exibe as informações completas do perfil do usuário.	
Alterar Perfil A1. O usuário solicita o formulário de edição de perfil. A2. O sistema exibe o formulário com dados atuais do perfil. A3. O usuário altera as informações e solicita o registro.	

A4. O sistema registra as alterações e informa ao usuário.
FLUXOS ALTERNATIVOS
FLUXOS DE EXCEÇÃO
C4, A4. Erro ao manter as informações
a.1. O sistema verifica que ocorreu um erro ao manter as informações do perfil e informa o usuário.

Quadro 6– [UC005] Autenticar Usuário

CASO DE USO	[RF02] Autenticar Usuário
Atores	Solicitante ou Quarteleiro
Pré-Condições	O usuário deve ter cadastro no sistema.
Pós-Condições	Usuário autenticado e direcionado para sua área de acesso conforme o perfil.
FLUXO PRINCIPAL	
Autenticar usuário	
1. O usuário informa login e senha. 2. O sistema valida as informações. 3. O sistema identifica se o usuário é solicitante ou quarteleiro. 4. O sistema redireciona o usuário para a área correspondente.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
2.a Dados incorretos	
2.a.1 O sistema informa que login ou senha estão incorretos	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
2.b Erro ao verificar credenciais	
2.b.1 O sistema informa falha na autenticação.	

Quadro 7– [UC006] Listar Estoque

CASO DE USO	[RF04] Listar Estoque
Atores	Quarteleiro
Pré-Condições	Quarteleiro logado no sistema.
Pós-Condições	Itens do estoque exibidos com suas informações específicas.
FLUXO PRINCIPAL	
Listar Estoque	
1. O quarteleiro solicita visualizar o estoque. 2. O sistema exibe os itens cadastrados e suas informações.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
2.a Não há itens cadastrados	

2.a.1 O sistema informa que o estoque está vazio.
FLUXOS DE EXCEÇÃO
2.b Erro ao listar itens
2.b.1 O sistema informa falha na listagem.

Quadro 8– [UC007] Deliberar Solicitação

CASO DE USO	[RF06] Deliberar Solicitação
Atores	Quarteleiro
Pré-Condições	Deve existir uma solicitação pendente. Quarteleiro logado.
Pós-Condições	Solicitação aceita ou rejeitada.
FLUXO PRINCIPAL	
Deliberar Solicitação 1. O quarteleiro acessa a lista de solicitações pendentes. 2. O sistema exibe as solicitações. 3. O quarteleiro seleciona uma solicitação e decide aceitar ou rejeitar. 4. O sistema registra a decisão.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
2.a Não há solicitações pendentes	
2.a.1 O sistema informa que não existem solicitações a deliberar.	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
4.a Erro ao registrar a decisão	
4.a.1 O sistema informa falha ao deliberar.	

Quadro 9– [UC008] Realizar Check-list da Viatura

CASO DE USO	[RF07] Realizar Check-list da Viatura
Atores	Solicitante
Pré-Condições	Solicitante logado e uma viatura disponível.
Pós-Condições	Solicitação via check-list registrado no sistema.
FLUXO PRINCIPAL	
Realizar Check-list 1. O solicitante acessa o formulário de check-list. 2. O sistema exibe o formulário. 3. O solicitante registra informações da viatura e envia. 4. O sistema salva o check-list.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
3.a Não há viaturas disponíveis	
3.a.1 O sistema informa que nenhuma viatura pode ser utilizada.	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
4.a Erro ao registrar check-list	

4.a.1 O sistema informa falha ao registrar.

Quadro 10– [UC009] Finalizar empréstimo

CASO DE USO	[RF08] Finalizar empréstimo
Atores	Quarteleiro
Pré-Condições	Item ou viatura deve ter sido emprestado anteriormente.
Pós-Condições	Devolução registrada e empréstimo finalizado.
FLUXO PRINCIPAL	
Registrar Devolução 1. O quarteleiro acessa a lista de empréstimos ativos. 2. O sistema exibe os empréstimos. 3. O quarteleiro seleciona um empréstimo e informa a quantidade extraviada/utilizada de equipamentos e o estado dos armamentos. 4. O sistema registra a devolução.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
2.a Não há empréstimos ativos 2.a.1 O sistema informa que não existem devoluções pendentes.	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
4.a Erro ao registrar devolução 4.a.1 O sistema informa falha no processo.	

Quadro 11– [UC010] Exibir Histórico de Solicitações

CASO DE USO	[RF09] Exibir Histórico de Solicitações
Atores	Quarteleiro ou Solicitante
Pré-Condições	Usuário logado e existir solicitações anteriores.
Pós-Condições	Solicitações anteriores exibidas.
FLUXO PRINCIPAL	
Exibir Histórico 1. O usuário solicita visualizar o histórico. 2. O sistema exibe as solicitações anteriores.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
2.a Não há histórico 2.a.1 O sistema informa que não há registros.	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
2.b Erro ao listar histórico 2.b.1 O sistema informa falha no processo.	

Quadro 12– [UC011] Manter Operação

CASO DE USO	[RF10] Manter Operação
Atores	Quarteleiro
Pré-Condições	Quarteleiro logado no sistema.
Pós-Condições	Operação cadastrada, alterada ou listada.
FLUXO PRINCIPAL	
Cadastrar Operação C1. O quarteleiro solicita formulário de cadastro. C2. O sistema exibe o formulário. C3. O quarteleiro informa dados e solicita registro. C4. O sistema registra a operação.	
Listar Operações L1. O quarteleiro solicita a listagem. L2. O sistema exibe as operações.	
Alterar Operação A1. O quarteleiro seleciona a operação existente. A2. O sistema exibe dados atuais. A3. O quarteleiro salva as alterações. A4. O sistema registra as alterações.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	
FLUXOS DE EXCEÇÃO	
C4, A4, L2.a Erro ao manter informações a.1 O sistema informa falha.	

Quadro 13– [UC012] Adicionar Quarteleiro

CASO DE USO	[RF12] Adicionar Quarteleiro
Atores	Quarteleiro
Pré-Condições	Quarteleiro logado no sistema.
Pós-Condições	Novo quarteleiro registrado.
FLUXO PRINCIPAL	
Adicionar Quarteleiro 1. O quarteleiro solicita cadastro de novo quarteleiro. 2. O sistema exibe o formulário. 3. O quarteleiro informa os dados e solicita registro. 4. O sistema registra o novo quarteleiro.	
FLUXOS ALTERNATIVOS	

2.a Dados incompletos 2.a.1 O sistema solicita correções.
FLUXOS DE EXCEÇÃO
4.a Erro ao registrar 4.a.1 O sistema informa falha.

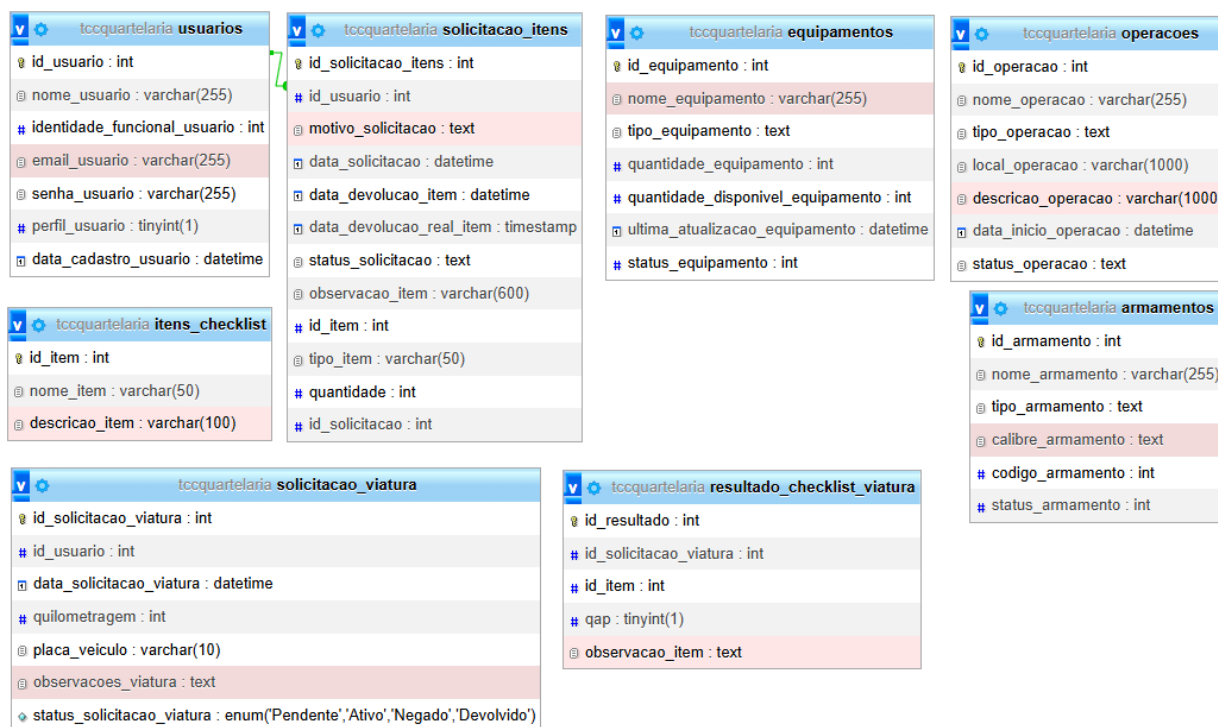
3.3 MODELAGEM DO BANCO DE DADOS

Nesta subseção, é apresentado o modelo lógico do banco de dados desenvolvido para o sistema da quartelaria do 6º BPChq. O modelo foi elaborado de forma a garantir a integridade referencial, eficiência nas consultas e facilidade de manutenção.

Na Figura 2 é demonstrado o Diagrama Entidade-Relacionamento do sistema, cuja tabelas são: armamentos, equipamentos, itens_checklist, operacoes, resultado_checklist_viatura, solicitacao_itens, solicitacao_viatura e usuarios. Cada tabela tem uma função específica e essencial no sistema.

Uma das principais tabelas é a “solicitacao_itens”, ela armazena os itens solicitados (empréstimos ativos, pendentes e devolvidos). Cada linha armazena as informações do item, do solicitante e da solicitação, a solicitação é agrupada pelo código de identificação (id) da coluna “id_solicitacao”, ou seja, cada linha tem um solicitante, um item com informações respectivas e quando o valor de “id_solicitacao” for igual, significa que aqueles itens pertencem a uma mesma solicitação.

Figura 2 – Diagrama Entidade-Relacionamento



Fonte: Autoria própria (2025)

3.4 PROGRAMAÇÃO

Esta subseção descreve o processo de desenvolvimento do sistema, apresentando como foram implementadas as funcionalidades no back-end em PHP, o tratamento das solicitações, a comunicação com o banco de dados MySQL e a lógica necessária para o funcionamento das principais telas. O objetivo é detalhar as

ações práticas realizadas durante a codificação, evidenciando o esforço técnico envolvido na construção do sistema.

3.4.1 Estrutura do Back-end em PHP

O sistema foi construído utilizando PHP estruturado, organizando em arquivos responsáveis por diferentes funcionalidades, como autenticação, cadastro de itens, controle de solicitações e exibição de dados. A lógica foi distribuída de acordo com a responsabilidade de cada página, permitindo que o fluxo de navegação refletisse diretamente as operações realizadas pelo usuário.

Foram aplicadas as seguintes práticas para uma melhor integridade de dados:

- validação de dados antes da inserção no banco de dados;
- controle de sessão para diferenciação entre perfis de usuário (solicitante e quarteleiro);
- criptografia de senhas utilizando *password_hash()*² e *password_verify()*³.

Cada ação (como cadastrar armamento, aceitar solicitação ou realizar login) foi implementada em blocos de código responsáveis por:

1. receber os dados enviados por formulário;
2. validar as informações;
3. executar a operação no banco de dados;
4. retornar o resultado ao usuário.

² Gera um *hash* (função que mapeia dados de tamanho variável para um valor de tamanho fixo) seguro e unidirecional para senhas, usando algoritmos fortes como o *bcrypt* (padrão), que inclui um "sal" aleatório automaticamente para tornar cada hash único e resistente a ataques.

³ Verifica se uma senha em texto plano corresponde a um hash gerado por *password_hash*, usando o algoritmo *bcrypt* (padrão) e o "sal" embutido para validar autenticidade sem expor a senha original.

3.4.2 Conexão com Banco de Dados

A conexão com o banco de dados foi centralizada em um arquivo nomeado “conecta.php”, que é importado em todas as páginas que realizam consulta. Esse arquivo contém os parâmetros de acesso ao MySQL.

O uso desse método permitiu o reaproveitamento do código de conexão, correção de erros e a manutenção simplificada ao hospedar o sistema em ambiente remoto.

A Figura 3 apresenta o código responsável pela conexão com o banco de dados.

A função *mysqli_report()* é configurada para desativar a exibição automática de relatórios de erro, permitindo que o próprio sistema trate falhas de forma controlada. Em seguida, a função *mysqli_connect()* é utilizada para estabelecer a conexão com o banco de dados, informando o servidor, o usuário, a senha e o nome da base de dados.

Após a tentativa de conexão, o código verifica se houve falha. Caso a conexão não seja estabelecida corretamente, é exibida uma mensagem de erro contendo o motivo da falha, e a execução do sistema é interrompida com a função *die()*. Esse procedimento garante que o sistema não continue operando sem acesso válido ao banco de dados, evitando inconsistências e erros durante a execução.

Figura 3 – Código conexão com banco de dados

```
<?php
mysqli_report(flags: MYSQLI_REPORT_OFF);
$conexao = mysqli_connect(hostname: "localhost", username: "root", password: "", database: "tccquartelaria");
if (!$conexao) {
    echo "Erro de conexão com o banco de dados:" . mysqli_connect_error();
    die();
}
?>
```

Fonte: Autoria própria (2025)

3.5 INTERFACES

Nesta subseção, são apresentadas as interfaces do sistema acompanhadas de suas respectivas e breves descrições. As telas terão foco no conteúdo principal, assim cortando a lateral da página e focando exclusivamente no centro da tela.

Todas as páginas do Quarteleiro tem a mesma barra de navegação, cujo conteúdo é: Commander, Equipamentos/Armamentos, Operações, Solicitações, Solicitações Viatura, Solicitação Direta, Usuários, Cadastrar Quarteleiro, Perfil e Logout (ícone).

No perfil de Solicitante, a barra de navegação segue o mesmo padrão, porém adaptada às suas permissões. Os botões exibidos são: Commander, Solicitar Itens, Solicitar Viatura, Solicitações Anteriores, Perfil e Logout (ícone).

O conteúdo das interfaces será direcionado ao núcleo do sistema: as solicitações. Dessa forma, as imagens apresentadas no documento representarão exclusivamente as telas relacionadas ao gerenciamento dessas solicitações, tanto pela perspectiva do quarteleiro quanto pela do solicitante. Essa decisão foi tomada porque caso todas as telas fossem incluídas, o documento ficaria demasiadamente longo e repetitivo.

A Figura 4 apresenta a tela “Solicitações”, onde aparecem as solicitações pendentes de deliberação. Nessa área são apresentadas as informações sobre a solicitação e o quarteleiro decide se aceita ou nega a solicitação. Em caso de falta de estoque de algum item, a linha respectiva fica vermelha e só tem a opção de negar.

Figura 4 – Solicitações Quarteleiro

Solicitante: pedro

Datas:
 Solicitação: 2025-11-22 00:00:00
 Devolução prevista: 2025-11-28

Motivo: Oxford

Itens:

Nome	Código	Quantidade	Tipo
T4	123564	1	Armamento
Carregador T4	1	2	Equipamento
5,56x45mm	6	35	Equipamento

Aceitar

Negar

Fonte: Autoria própria (2025)

O funcionamento dessa tela é resultado de uma lógica implementada em PHP, responsável por controlar o acesso do usuário, realizar consultas ao banco de dados e validar a disponibilidade dos itens solicitados. Inicialmente, o sistema verifica se o usuário possui sessão ativa e perfil autorizado (quarteleiro), impedindo o acesso indevido à funcionalidade.

Em seguida, é executada uma consulta SQL para listar todas as solicitações cadastradas, juntamente com os dados do solicitante, ordenadas pela data de solicitação. Para cada solicitação com status pendente, o sistema realiza novas consultas ao banco de dados para buscar os itens associados e identificar seu tipo (equipamento ou armamento).

No caso de armamentos, é verificado se o item já se encontra em uso, enquanto para os equipamentos é realizado o cálculo de disponibilidade com base na quantidade total e na quantidade já emprestada. Quando é identificada indisponibilidade de algum item, a solicitação é destacada visualmente e o sistema bloqueia a opção de aceite, permitindo apenas a negação.

Essa lógica garante que apenas solicitações viáveis sejam aprovadas, evitando conflitos de uso de armamentos e inconsistências no controle de estoque de equipamentos.

A Figura 5 apresenta um trecho do código responsável pela verificação do perfil e uma consulta SQL.

Figura 5 – Trecho do código relacionado à Figura 5

```
if (!isset($_SESSION['id_usuario']) || $_SESSION['perfil_usuario'] != 1) {
    header(header: "Location: login.php?status=nao_autorizado");
    exit();
}

$querylistarSolicitacao = "SELECT DISTINCT solicitacao_itens.id_solicitacao,
    solicitacao_itens.data_solicitacao,
    solicitacao_itens.data_devolucao_item,
    solicitacao_itens.motivo_solicitacao,
    solicitacao_itens.id_usuario,
    solicitacao_itens.status_solicitacao,
    usuarios.nome_usuario
FROM solicitacao_itens
JOIN usuarios ON solicitacao_itens.id_usuario = usuarios.id_usuario
ORDER BY solicitacao_itens.data_solicitacao ASC";
```

Fonte: Autoria própria (2025)

A Figura 6 apresenta parte da tela inicial do quarteleiro, onde é exibido os empréstimos ativos, tanto de itens quanto de viaturas, com informações reduzidas para fácil visualização e a opção de ver detalhes

Figura 6 – Empréstimo ativo

Usuário	Equipamentos	Armamentos	Datas	Status	Opções
Oxford	Bastao - Cassete		30/10/2025 - 04/11/2025	Aceito	Ver detalhes

Fonte: Autoria própria (2025)

A construção dessa tela é realizada por meio de consultas ao banco de dados que buscam exclusivamente empréstimos com status ativo. Inicialmente o sistema valida a sessão do usuário e seu perfil de acesso, garantindo que apenas o quarteleiro possa visualizar essas informações.

Para os empréstimos de itens, é executada uma consulta SQL que relaciona as tabelas de solicitações, usuários, equipamentos e armamentos, permitindo identificar o tipo de item associado a cada solicitação. A lógica implementada em PHP percorre os resultados da consulta e agrupa os registros pelo identificador da solicitação, reunindo em uma única linha os equipamentos e armamentos vinculados ao mesmo empréstimo.

Dessa forma, mesmo que uma solicitação possua múltiplos itens associados, ela é exibida de forma consolidada na interface, apresentando apenas uma linha por empréstimo ativo.

A Figura 7 apresenta o trecho do código responsável pela construção dinâmica das linhas da tabela de empréstimos ativos. O laço *while* percorre os registros retornados da consulta ao banco de dados e utiliza uma lógica de controle para agrupar múltiplos itens pertencentes à mesma solicitação em uma única linha. Dessa forma, equipamentos e armamentos vinculados a um mesmo empréstimo são exibidos de maneira organizada, juntamente com as datas, o status e a opção de acesso aos detalhes completos da solicitação.

Figura 7 – Trecho do código relacionado à Figura 6

```
while ($dados = mysqli_fetch_assoc(result: $resultado)) {
    $id = $dados['id_solicitacao'];

    if ($id != $id_atual && $id_atual != 0) {
        echo "<tr>
            <td>$nome</td>
            <td>$equipamentos</td>
            <td>$armamentos</td>
            <td>$data_solicitacao - $data_devolucao</td>
            <td>$status</td>
            <td><a href='verDetalhesEmprestimo.php?id=$id_atual'>Ver detalhes</a></td>
        </tr>";
    }
}
```

Fonte: Autoria própria (2025)

A Figura 8 apresenta, também, os empréstimos ativos, porém com detalhes e o botão “Marcar como devolvido”. Após clicar no botão “Marcar como devolvido” a área “Registrar Devolução” aparece e disponibiliza espaços para inserir os valores, quando for um equipamento, de quantidade utilizada e quantidade extraviada. A parte de “Observação” só é disponível quando o item é um armamento, pois os armamentos, diferentemente dos equipamentos, possuem código (número de série) único.

Figura 8 – Detalhes do Empréstimo

Detalhes do Empréstimo

Solicitante: *Oxford*

Itens

Nome do Item	Código	Quantidade	Tipo
Cassetete	X	1	equipamento

Marcar como devolvido

Registrar Devolução

Item	Código	Tipo	Quant. Utilizada	Quant. Extraviada	Observação
Cassetete	X	Equipamento	0	0	X

Registrar Devolução

Fonte: Autoria própria (2025)

A Figura 9 apresenta o trecho de código responsável por controlar dinamicamente a exibição dos campos de registro de devolução conforme o tipo de item emprestado. Por meio de uma estrutura condicional, o sistema diferencia armamentos e equipamentos, aplicando regras específicas para cada caso.

Quando o item é classificado como armamento, é disponibilizado apenas o campo de observação, uma vez que esses materiais possuem código de identificação único (número de série), não sendo controlados por quantidade. Já para equipamentos, o sistema exibe campos para informar a quantidade utilizada e a

quantidade extraviada, limitando os valores de acordo com a quantidade originalmente emprestada.

Essa abordagem garante um controle mais preciso e coerente dos empréstimos, respeitando as características operacionais de cada tipo de material e evitando registros inconsistentes durante o processo de devolução.

Figura 9 – Trecho do código relacionado à Figura 8

```
<?php if($tipo == 'armamento'): ?>
    <td>X</td>
    <td>X</td>
    <td>
        <input type="text" name="observacao[<?= $id_solic_itens ?>]" class="input-observacao" placeholder="Sem avarias">
    </td>
<?php else: ?>
    <td>
        <input type="number" name="qtd_utilizada[<?= $id_solic_itens ?>]"
        |   min="0" max="<?= $qtd_emprestada ?>" value="0" style="width:70px;">
    </td>
    <td>
        <input type="number" name="qtd_extraviada[<?= $id_solic_itens ?>]"
        |   min="0" max="<?= $qtd_emprestada ?>" value="0" style="width:70px;">
    </td>
    <td>
        X
    </td>
<?php endif; ?>
```

Fonte: Autoria própria (2025)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do sistema COMMANDER: Quartelaria Digital teve como objetivo principal modernizar e organizar o controle de materiais, armamentos e equipamentos do 6º Batalhão de Polícia de Choque, substituindo práticas manuais e registros físicos por uma solução informatizada, centralizada e mais eficiente. Ao longo do trabalho, foram apresentados o contexto que motivou o projeto, os fundamentos teóricos que embasaram as decisões técnicas, a metodologia adotada e as etapas de desenvolvimento do sistema.

Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que os objetivos propostos foram alcançados. O sistema desenvolvido permite o cadastro e gerenciamento de itens, o controle de estoque, o registro de solicitações e empréstimos, a deliberação por parte do quarteleiro, o acompanhamento do histórico de movimentações e a realização de check-lists de viaturas, atendendo às necessidades levantadas durante o levantamento de requisitos. Dessa forma, a solução contribui diretamente para a melhoria da organização interna, da rastreabilidade dos materiais e da agilidade nos processos administrativos da quartelaria.

Durante o desenvolvimento, algumas etapas se mostraram mais complexas, especialmente a codificação e a lógica do sistema, no que se refere às devoluções e à manipulação dos itens, em razão de estes possuírem características distintas. Garantir a integridade das informações, evitar inconsistências e manter a coerência entre os fluxos do sistema exigiu atenção constante e a realização de testes frequentes. Apesar desses desafios, o processo foi uma experiência extremamente enriquecedora, pois possibilitou a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso técnico, além de promover maior compreensão sobre o desenvolvimento de sistemas voltados a contextos institucionais reais.

Como toda solução em software, o sistema apresenta possibilidades de melhorias e expansões futuras. Entre elas, destacam-se a implementação de relatórios gerenciais mais detalhados, a integração com leitores de QR Code ou RFID para identificação rápida de materiais, a inclusão de notificações automáticas para devoluções pendentes, além do aprimoramento dos mecanismos de segurança e controle de acesso. Também é possível expandir o sistema para atender outras unidades ou setores, adaptando-o a diferentes realidades operacionais.

Por fim, considera-se que o desenvolvimento do COMMANDER cumpriu sua proposta ao oferecer uma alternativa viável, funcional e alinhada às boas práticas de gestão pública e uso responsável de recursos institucionais. O projeto demonstrou que a informatização da quartelaria não apenas otimiza processos, mas também contribui para maior transparência, controle e eficiência operacional, podendo servir como base ou referência para futuras iniciativas semelhantes.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BRASIL. Exército Brasileiro. *EB20-MC-10.211: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres*. 1. ed. Brasília, DF: Comando de Operações Terrestres, 2016.

CODD, E. F. A relational model of data for large shared data banks. *Communications of the ACM*, v. 13, n. 6, p. 377-387, 1970.

DATE, C. J. *An introduction to database systems*. 8. ed. Boston: Addison-Wesley, 2004.

FLANAGAN, D. *JavaScript: o guia definitivo*. Tradução de João Eduardo Nóbrega Tortello. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.

INFINITYFREE. *Free Unlimited Web Hosting*. 2024. Disponível em: <https://www.infinityfree.com>. Acesso em: 12 jan. 2025.

JACOBSON, Ivar. *Object-oriented software engineering: a use case driven approach*. Reading: Addison-Wesley, 1992.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. *Sistemas de informação gerenciais*. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

LIMA, João Pedro Pereira; PIRES, Paulo Victor Guimarães Tavares; NASCIMENTO, Thiago Henry Oliveira do; MENDES, Gleisson Amaral; SANTOS, Wilker José Caminha dos. *Sistema Integrado de Gestão Armamentista do 7º Batalhão da Polícia Militar do Pará. Research, Society and Development*, v. 12, n. 3, e28912340671, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.40671>. Acesso em: 12 jan. 2025.

Menger de Souza, Márcio. *Sistema de gerenciamento destinado ao setor de armamento e comunicação da Guarda Civil Metropolitana de Porto Alegre*. 2023. 50 f. Trabalho de conclusão de curso apresentado na disciplina de mesmo nome do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

PHPMYADMIN. *phpMyAdmin: Bringing MySQL to the web*. 2023. Disponível em: <https://www.phpmyadmin.net>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Sistema de banco de dados*. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. *Redes de computadores*. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. *RAD-SGLOG-056 – Sistema de Controle de Materiais*. Rio de Janeiro: TJRJ, 2021. Disponível em: <https://www.tjrj.jus.br/documents/10136/312470/RAD-SGLOG-056-REV-9.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2025.

W3C. *HTML Standard*. 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/html5/>. Acesso em: 12 jan. 2025.

WELLING, L.; THOMSON, L. *PHP and MySQL web development*. 5. ed. Boston: Addison-Wesley, 2017.