



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE PRESIDENTE PRUDENTE
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

Gabriel Rodrigues Fernandes

Larissa Carolina Coelho de Oliveira

Sistema de Gestão e Controle de Fluxo em Áreas Industriais

Presidente Prudente – SP

2026



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE PRESIDENTE PRUDENTE
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

Gabriel Rodrigues Fernandes

Larissa Carolina Coelho de Oliveira

Sistema de Gestão e Controle de Fluxo em Áreas Industriais

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Presidente Prudente, como requisito
parcial para obtenção do diploma de
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento
de Sistemas

Orientador(a): Prof. Me. Bruno Santos de
Lima

Presidente Prudente – SP

2026

NOME DO ALUNO

Sistema de Gestão e Controle de Fluxo em Áreas Industriais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Aprovado em: 02 de Junho de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Orientador(a): Prof(a). Titulação Nome Completo
Nome da faculdade que o(a) orientador(a) é vinculado(a)
Cidade da faculdade que o(a) orientador(a) é vinculado(a)

Prof(a). Titulação Nome Completo
Nome da faculdade que o(a) professor(a) é vinculado(a)
Cidade da faculdade que o(a) professor(a) é vinculado(a)

Prof(a). Titulação Nome Completo
Nome da faculdade que o(a) professor(a) é vinculado(a)
Cidade da faculdade que o(a) professor(a) é vinculado(a)

AGRADECIMENTO

Somos imensamente gratos a todos que nos auxiliaram e contribuíram de alguma forma no desenvolvimento desse projeto.

RESUMO

Carolina, Larissa. Rodrigues, Gabriel **Sistema de Gestão e Controle de Fluxo em Áreas Industriais** Orientador: Bruno Santos de Lima. 2026. junho. 02. 69f. Trabalho de Conclusão de Curso Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente, Presidente Prudente, SP, 2026.

O sistema de gerenciamento de pátio apresentou-se como uma solução tecnológica voltada para otimizar o controle de entrada, permanência e saída de veículos e cargas em ambientes logísticos, industriais, garantindo maior eficiência e segurança no processo de movimentação. O trabalho descreveu como o sistema integrou recursos de monitoramento em tempo real, registro eletrônico de ocorrências e automação de processos manuais que, anteriormente, exigiam elevado esforço humano e estavam sujeitos a falhas. A pesquisa utilizou uma metodologia aplicada, com caráter descritivo e exploratório, levantamento de requisitos junto a usuários e análise de casos práticos em empresas do setor, o que permitiu validar a importância da solução no contexto organizacional. O desenvolvimento considerou a implementação de módulos voltados para o gerenciamento de fornecedores, controle de estoque, emissão de relatórios gerenciais, possibilitando uma visão integrada e centralizada das operações do pátio.

Palavras-chave: trabalho, sistema, pesquisa, estudo, processos, relatórios, operações.

ABSTRACT

The yard management system presented itself as a technological solution aimed at improving the control of vehicle and cargo entry, stay, and exit in logistics and industrial environments, ensuring greater efficiency and safety in the handling process. The work described how the integrated system of real-time monitoring resources, electronic incident logging, and automation of manual processes that previously required significant human effort and were prone to errors. The research used an applied methodology, of a descriptive and exploratory nature, gathering requirements from users and analyzing practical cases in companies in the sector, which allowed validating the importance of the solution in the organizational context. The continuous development of the implementation of modules focused on supply management, inventory control, and the sending of management reports enables an integrated and centralized view of yard operations.

Keywords: work, system, research, study, processes, reports, operations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Agendamento	24
Figura 2 Registrar ocorrências e não conformidades	24
Figura 3 Realizar Conferência e Liberação de Veículos	25
Figura 4 Atualizar Estoque	25
Figura 5 Montar Produto	26
Figura 6 Diagrama de Casos de Uso	29
Figura 7 Agendamento de janelas de carregamento e descarregamento	43
Figura 8 Registrar ocorrências e não conformidades	44
Figura 9 Realizar conferência e liberação de veículos	44
Figura 10 Atualizar estoque.....	45
Figura 11 Montar produto	45
Figura 12 Agendamento de Janelas de Carregamento e Descarregamento	46
Figura 13 Registrar ocorrências e não conformidades	48
Figura 14 Realizar Conferência e Liberação de Veículos	49
Figura 15 Montar Produto (Ordem de Transformação / Kitting)	50
Figura 16 Modelo Conceitual	51
Figura 17 Agendamento de janelas de carregamento e descarregamento	52
Figura 18 Registrar ocorrências e não conformidades	53
Figura 19 Realizar Conferência e Liberação de Veículos	54
Figura 20 Atualizar Estoque (Entrada)	54
Figura 21 Atualizar Estoque (Saída)	56
Figura 22 Montar Produto	56
Figura 23 Diagrama de Classes	57
Figura 24 Modelagem de dados	58
Figura 25 24 Diagrama de Pacotes da Arquitetura Lógica	60
Figura 26 Fluxo do usuário.....	61
Figura 27 Fluxo do administrador.....	62

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Estudo de Viabilidade	17
Tabela 2 Funções Básicas	18
Tabela 3 Funções Fundamentais	20
Tabela 4 Funções de Saída.	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERS	Especificação de Requisitos de Software
CRUD	Create, Retrieve, Update, Delete. Representa as operações básicas de um cadastro (Incluir, Pesquisar, Atualizar, Excluir)
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
AWS	Amazon Web Services
VPN	Virtual Private Network (Rede Privada Virtual)
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.2 ESCOPO	13
1.3 DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIACÕES	14
1.4 REFERÊNCIAS	15
1.5 VISÃO GERAL	15
2. DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO	16
2.1 ESTUDO DE VIABILIDADE	16
2.2 FUNÇÕES DO SISTEMA.....	18
2.3 CARACTERÍSTICAS DO USUÁRIO	21
2.4 LIMITES, DEPENDÊNCIAS E SUPOSIÇÕES	22
2.5 REQUISITOS ADIADOS	23
3. REQUISITOS ESPECÍFICOS	24
3.1 Requisitos de Interface Externa	24
3.1.1 Interfaces do Usuário dos Casos de Uso	24
3.1.2 Interfaces do Sistema	27
3.1.3 Interfaces de Hardware	27
3.1.4 Interfaces de Software.....	27
3.1.5 Interfaces de Comunicação.....	28
3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO	29
3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO	30
3.4 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES DOS CASOS DE USO.....	43
3.5 DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA DE EVENTOS DO SISTEMA.....	46
3.6 MODELO CONCEITUAL	51
4. PROJETO DE SOFTWARE.....	52
4.1 DIAGRAMAS DE INTERAÇÃO	52
4.2 DIAGRAMA DE CLASSES.....	57
4.3 MODELAGEM DA BASE DE DADOS.....	58
4.4 DIAGRAMA DE PACOTES DA ARQUITETURA LÓGICA	60
4.5 MODELO NAVEGACIONAL.....	61
4.6 OUTROS LAYOUTS DE TELAS	62
APÊNDICE A – Procedimentos para Implantação do Sistema	63
ANEXO A – Referências.....	66
ANEXO 2 – Manual do Usuário.....	67

1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de pátio configurou-se como uma solução tecnológica voltada à otimização do controle de entrada, permanência e saída de veículos e cargas em ambientes logísticos, industriais e empresariais. Tratou-se de um recurso que integrou processos de monitoramento, registro e automação, possibilitando maior eficiência e segurança na movimentação de mercadorias e veículos. Nesse contexto, observou-se a relevância da adoção de sistemas informatizados que centralizaram informações e reduziram esforços manuais.

A delimitação do presente estudo concentrou-se na análise e desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de pátio aplicado ao setor logístico e industrial, com ênfase na utilização de recursos tecnológicos para monitoramento em tempo real, registro eletrônico e integração de dados. O objetivo geral do desenvolvimento desse sistema consistiu em auxiliar como ferramenta de apoio ao processo de gestão organizacional. Como objetivos específicos, destacaram-se: (i) identificar os principais requisitos de um sistema de gerenciamento de pátio; (ii) apresentar os módulos essenciais à sua implementação, como controle de fornecedores, estoque e relatórios gerenciais; e (iii) analisar sua aplicabilidade no contexto corporativo, considerando os aspectos de eficiência operacional e integração de processos.

A justificativa para a realização deste trabalho fundamentou-se na crescente necessidade das organizações de aprimorarem seus processos logísticos, visando à redução de gargalos, ao fortalecimento da rastreabilidade de cargas e à ampliação da transparência das informações compartilhadas entre setores. Além disso, a pesquisa justificou-se pela contribuição acadêmica, ao reunir referenciais teóricos e práticos sobre o tema.

No que se referiu à estrutura, esta Especificação de Requisitos de Sistema organizou-se em capítulos interdependentes.

1.1 OBJETIVO

Este documento teve por objetivo apresentar os requisitos que o sistema atendeu em diferentes níveis de detalhamento. Dessa forma, serviu como acordo entre as partes envolvidas — cliente, analistas e desenvolvedores — com base na norma ISO 9001.

1.2 ESCOPO

O sistema proposto teve como objetivo realizar a gestão integrada das operações de um pátio industrial ou logístico, assegurando o controle eficiente de veículos, motoristas, cargas e fornecedores. Suas principais funcionalidades incluíram o registro e acompanhamento das movimentações, o gerenciamento de entrada e saída de veículos, o controle das áreas do pátio, além da organização das operações por meio de agendamentos e monitoramento contínuo do fluxo operacional.

O sistema contemplou funções básicas de cadastro, incluindo o registro de veículos, motoristas, fornecedores, transportadoras, cargas e áreas do pátio. Esses cadastros permitiram a manutenção e atualização das informações necessárias para a identificação dos agentes envolvidos nas operações e deram suporte às demais funcionalidades do sistema.

O processo de entrada de veículos ocorreu por meio do registro sistemático da chegada ao pátio, vinculando o veículo ao motorista, à carga transportada e ao fornecedor responsável. Após a validação dessas informações, o sistema direcionou o veículo para uma área previamente definida, registrou o horário de entrada e iniciou o acompanhamento do tempo de permanência no local.

A gestão de agendamentos permitiu organizar as janelas operacionais, nas quais os veículos foram previamente programados para entrada no pátio. Ao chegarem, o sistema verificou a existência do agendamento e priorizou o atendimento conforme a programação estabelecida, reduzindo conflitos e otimizando o uso dos recursos disponíveis.

Durante a permanência no pátio, o sistema realizou o monitoramento contínuo da movimentação de veículos e cargas, controlou filas e atualizou o status das operações em tempo aproximado. O tempo de espera foi registrado automaticamente, permitindo avaliar a eficiência operacional e identificar possíveis gargalos.

No momento do carregamento ou descarregamento, o sistema apoiou a conferência das cargas, registrando possíveis ocorrências ou não conformidades. Essas informações foram armazenadas para garantir rastreabilidade e suporte à gestão operacional, assegurando a integridade dos processos.

O controle de estoque foi integrado às operações de transporte, atualizando automaticamente as quantidades movimentadas conforme as entradas e saídas de cargas. Paralelamente, o sistema permitiu o registro e acompanhamento de pagamentos a fornecedores, vinculando os serviços prestados às respectivas movimentações registradas.

O sistema também contou com mecanismos de automação e geração de alertas relacionados à segurança e conformidade, notificando situações que puderam representar riscos ou desvios nos processos, contribuindo para a governança e confiabilidade das operações.

Como funções de saída, o sistema disponibilizou relatórios gerenciais detalhados, incluindo movimentação de veículos, ocupação do pátio, tempos médios de operação, históricos de entrada e saída, registros de ocorrências, desempenho de fornecedores e transportadoras, volumes movimentados, além de relatórios financeiros relacionados aos pagamentos realizados.

Como resultado, a implantação do sistema proporcionou maior controle, organização e eficiência às operações do pátio, reduziu falhas manuais, otimizou o uso dos recursos e melhorou a tomada de decisão. A solução contribuiu para aumentar a produtividade, garantir a rastreabilidade das informações e fortalecer a gestão operacional e financeira do ambiente logístico.

1.3 DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIACÕES

- ERS: Especificação de Requisitos de Software;
- CRUD: Create, Retrieve, Update, Delete. Representa as operações básicas de um cadastro (Incluir, Pesquisar, Atualizar, Excluir).
- **AWS** (Amazon Web Services)

- **VPN** *Virtual Private Network* (Rede Privada Virtual)
- **ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas

1.4 REFERÊNCIAS

Não há.

1.5 VISÃO GERAL

Esta Especificação de Requisitos de Software (ERS) está organizada em capítulos, de forma a apresentar progressivamente as informações necessárias sobre o sistema em desenvolvimento.

No capítulo 2, é apresentada a descrição Geral do Produto fornece uma visão abrangente do sistema, apresentando o estudo de viabilidade, as principais funções, o perfil dos usuários, além de limites, dependências, suposições e requisitos adiados.

Já no 3 capítulo trata-se dos Requisitos Específicos onde é detalhado os requisitos do software, incluindo as interfaces externas, diagramas de casos de uso, especificações dos casos de uso, diagramas de atividades, diagramas de sequência e o modelo conceitual.

No capítulo 4 é abordado o Projeto de Software, onde descreve a modelagem do sistema, contemplando diagramas de interação, classes, base de dados, pacotes da arquitetura lógica, modelo navegacional (quando aplicável) e layouts de telas.

Por fim, os Apêndices e Anexos apresentam informações complementares, como procedimentos para implantação do sistema, referências documentais utilizadas e manual do usuário.

Assim, a ERS encontra-se organizada de modo a evoluir da descrição geral até os detalhes técnicos e de implantação, garantindo clareza, rastreabilidade e apoio ao desenvolvimento do sistema.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO

2.1 ESTUDO DE VIABILIDADE

A alternativa proposta para implementação do sistema inicialmente baseia-se em uma solução web de baixo custo, permitindo o acesso centralizado por meio de navegadores de internet em computadores e dispositivos móveis. Essa abordagem proporciona facilidade de utilização, menor investimento em infraestrutura e maior acessibilidade às informações, possibilitando que os usuários realizem suas atividades de forma prática e eficiente.

Para o funcionamento adequado do sistema, será necessária uma infraestrutura simples composta por um servidor local ou serviço de hospedagem em nuvem para armazenar a aplicação e o banco de dados. Os usuários poderão acessar o sistema por meio de computadores, notebooks ou smartphones conectados à internet. Além disso, será necessária apenas uma rede local ou conexão com a internet para garantir o compartilhamento e a atualização das informações entre os setores envolvidos.

No que se refere aos softwares, será necessário um sistema operacional compatível com a hospedagem da aplicação, um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) e navegadores web atualizados para acesso ao sistema. O desenvolvimento poderá ser realizado utilizando tecnologias gratuitas e de código aberto, reduzindo os custos de implantação e manutenção. Também será possível realizar integrações futuras com outros sistemas utilizados pela organização, caso haja necessidade de expansão das funcionalidades.

A proposta prioriza a simplicidade, a facilidade de implantação e a redução de custos operacionais, mantendo os recursos essenciais para o controle de veículos, motoristas, fornecedores, cargas e movimentações do pátio. Dessa forma, o sistema contribuirá para a organização das operações, a melhoria do fluxo de informações e o apoio à tomada de decisões, sem demandar investimentos elevados em equipamentos ou tecnologias especializadas.

Essa versão fica mais coerente com um projeto de TCC em ADS desenvolvido com tecnologias como Laravel, MySQL, PHP, JavaScript e Bootstrap, que costumam ter custo de implantação bastante reduzido.

Tabela 1 – Estudo de Viabilidade

Área/Esco po de Implementação	O que deverá ser implementado	Mão de Obra Estimada	Equipamen tos Principais	Valor Estimado (R\$)
Infraestrutu ra de TI	Servidores, conectividade, dispositivos de rede	Equipe de TI interna + fornecedores de hardware	Servidores, switches, racks e cabeamento	600.000 a 900.000
Integração Sistemas	Integração simples com planilhas, ERP ou sistemas existentes por meio de importação/export ação de dados	Desenvolv edor Full Stack	APIs e serviços web básicos	8.000 a 20.000
Treinament o Implantação	Capacitaç ão dos usuários e configuraç ão inicial do sistema	Desenvolv edor e gestores	Material digital e reuniões de treinamento	2.000 a 8.000

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A adoção de uma solução web traz diversas vantagens, como a centralização das informações, facilidade de atualização e manutenção do sistema, além da possibilidade de acesso remoto e integração com diferentes dispositivos e sistemas já existentes. A escalabilidade permite que a solução acompanhe o crescimento das operações, enquanto a automação dos processos reduz erros manuais, melhora a eficiência operacional e aumenta a confiabilidade dos dados. Além disso, o monitoramento em tempo aproximado e a geração de relatórios estratégicos contribuem diretamente para uma tomada de decisão mais assertiva.

Em relação aos aspectos legais, é necessário garantir a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), assegurando o tratamento adequado das informações pessoais de motoristas, colaboradores e fornecedores. Também devem ser observadas normas relacionadas à segurança da informação, controle de acesso e armazenamento de dados, bem como possíveis regulamentações específicas do setor logístico e de transporte. A implementação de políticas de segurança e auditoria será fundamental para garantir a integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações do sistema.

2.2 FUNÇÕES DO SISTEMA

O Quadro 2 apresenta as funções básicas do sistema, ou seja, as operações CRUD.

Tabela 2 Funções Básicas

Identificação	Descrição
F_B01 – Gerenciar Veículos	O sistema permite o cadastro, atualização, consulta e exclusão de veículos (placa, tipo, modelo, transportadora e status de acesso). O sistema permite associar veículos a motoristas, cargas e transportadoras.
F_B02 – Gerenciar Motoristas	O sistema registra informações pessoais e de contato dos motoristas. O sistema permite associar motoristas a veículos.
F_B03 – Gerenciar Cargas	O sistema permite cadastrar, consultar, atualizar e excluir cargas, especificando tipo, peso, volume, origem e destino. O sistema permite vincular cargas a veículos e motoristas.
F_B04 – Gerenciar Fornecedores	O sistema deve manter cadastro de fornecedores autorizados, incluindo razão social, CNPJ e responsáveis.
F_B05 – Gerenciar Visitantes	O sistema mante as informações de prestadores de serviço e visitantes autorizados (empresa, funcionário, função e período autorizado).

F_B06 – Gerenciar Áreas do Pátio	O sistema permite cadastrar, editar, consultar e excluir áreas do pátio destinadas ao estacionamento e operação logística.
F_B07 – Gerenciar Matérias-Primas	O sistema permite cadastrar, atualizar, consultar e excluir matérias-primas utilizadas na produção.
F_B08 – Gerenciar Produtos	O sistema permite cadastrar, atualizar, consultar e excluir produtos acabados produzidos pela empresa.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Quadro 3 apresenta as funções fundamentais do sistema, ou seja, as implementações das regras de negócio.

Tabela 3 Funções Fundamentais

Identificação	Descrição
F_F01 – Agendamento de Janelas de Carregamento e Descarregamento	O sistema permite agendar horários de operação para veículos e cargas, controlando conflitos e sobreposição de agendamentos.
F_F02 – Registrar Entrada e Saída de Veículos no Pátio	O sistema permite registrar entrada e saída de veículos, incluindo data, hora e responsável pela autorização, gerando protocolos para auditoria.
F_F03 – Registrar Ocorrências e Não Conformidades	O sistema registra ocorrências de segurança, avarias, atrasos e não conformidades, permitindo anexar evidências.
F_F04 – Realizar Conferência e Liberação de Veículos	O sistema permite a conferência documental e física dos veículos antes da saída, registrando responsável e gerando comprovante digital.
F_F05 – Efetuar Compra de Matéria-Prima	O sistema registra solicitações e pedidos de compra, validar fornecedores cadastrados e controlar o processo de aquisição.
F_F06 – Gerenciar Filas de Acesso ao Pátio	O sistema organiza veículos em filas e permite a edição de prioridade ou status atual, agendamento e disponibilidade operacional.
F_F07 – Atualizar Estoque	O sistema registra entradas e saídas de matérias-primas, mantendo o saldo atualizado por unidade de medida.
F_F08 – Montar Produto	O sistema inicia ordens de produção, verificar disponibilidade de insumos, registrar consumo e atualizar estoques automaticamente.
F_F9 – Alocar Veículos em Áreas Operacionais	O sistema associa veículos às áreas do pátio conforme disponibilidade, capacidade e tipo de operação logística.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Tabela 4 Funções de Saída.

Identificação	Descrição
F_S01 – Relatórios Gerenciais de Movimentação	O sistema gera relatórios sobre movimentação de veículos, ocupação do pátio e tempos médios de operação em PDF, XLS e visualização online.
F_S02 – Histórico de Entradas, Saídas e Ocorrências	O sistema mante histórico completo dos registros de movimentação e ocorrências.
F_S03 – Histórico de Compras de Matérias-Primas	O sistema mante histórico completo das compras realizadas.
F_S04 – Relatório de Principais Fornecedores	O sistema apresenta relatórios de fornecedores com maior volume de compra.
F_S05 – Relatório de Produtos Mais Vendidos	O sistema apresenta relatórios dos produtos mais vendidos.
F_S06 – Relatório de Insumos Mais Consumidos ou em Falta	O sistema apresenta indicadores de consumo, estoque mínimo e falta de insumos.
F_S07 – Relatório de Movimentação de Veículos	O sistema apresenta histórico completo da movimentação dos veículos no pátio, contendo data, hora, placa, motorista e status.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

2.3 CARACTERÍSTICAS DO USUÁRIO

Os gerentes da empresa e do estoque possuem ensino superior e bom conhecimento em informática básica como, conhecimento do pacote office/Google Workspace): Criar documentos de texto simples (Word/Docs) e tabelas ou cálculos básicos (Excel/Sheets) e gerenciamento de emails. Os operadores de pátio possuem, no geral, ensino médio e conhecimento razoável em informática básica.

2.4 LIMITES, DEPENDÊNCIAS E SUPOSIÇÕES

O sistema depende da infraestrutura de TI previamente existente, como rede interna e servidores dedicados. Caso tais recursos não sejam providos, determinadas funcionalidades, como o monitoramento em tempo real e a conferência automatizada, poderão apresentar desempenho reduzido. Além disso, o software deve respeitar normas regulatórias e de segurança aplicáveis ao setor logístico e industrial, o que pode restringir determinadas tecnologias ou protocolos a serem utilizados.

O banco de dados terá um limite de armazenamento de acordo com o servidor contratado, sendo necessário realizar monitoramento constante e considerar expansões em cenários de alto volume de registros. A integração com sistemas externos (ERP, WMS, TMS) depende da disponibilidade de APIs ou conectores fornecidos por terceiros. Falhas ou indisponibilidades nesses sistemas poderão impactar diretamente o funcionamento da solução.

A realização de backups periódicos ficará sob responsabilidade da equipe de TI da empresa, devendo ocorrer, no mínimo, uma vez ao dia, para garantir a integridade e a recuperação de dados em caso de falhas. Além disso, o treinamento dos usuários — Incluindo operadores, gestores e fornecedores — é fundamental para assegurar a correta utilização do sistema, pois a ausência de capacitação pode comprometer a efetividade do software.

Presume-se que a empresa adquirirá e manterá os equipamentos necessários, como servidores, e dispositivos móveis de coleta de dados. Caso tais equipamentos não sejam adquiridos, a solução não atingirá todo o potencial planejado. Também se supõe que haverá acesso estável à internet para permitir a integração dos módulos em tempo real e o envio de alertas de segurança.

Parte-se ainda do pressuposto de que a política de segurança da empresa permitirá a implementação de soluções de autenticação, autorização e auditoria (logs). Considera-se, por fim, que as versões das linguagens e frameworks utilizados — como PHP/Laravel e o banco de dados MySQL— permanecerão atualizadas durante o ciclo de vida do sistema, evitando problemas de compatibilidade.

2.5 REQUISITOS ADIADOS

Estes requisitos serão implementados em versão posterior.

3. REQUISITOS ESPECÍFICOS

3.1 REQUISITOS DE INTERFACE EXTERNA

3.1.1 INTERFACES DO USUÁRIO DOS CASOS DE USO

Figura 1 Agendamento

The screenshot displays the 'LogisticsPro' application interface. On the left is a blue sidebar menu with the following items: 'Painel Geral', 'SEGURANÇA CENTRAL' (with a sub-item 'Gerenciar Usuários'), 'OPERAÇÃO DE PÁTIO' (with a highlighted sub-item 'Agendamentos'), 'Entradas / Saídas', 'Ocorrências', 'Liberação Final', and 'ESTOQUE & PRODUÇÃO'. The main content area is white and titled 'NOVO AGENDAMENTO LOGÍSTICO' with the subtitle 'RESERVE E PLANEJE UMA JANELA DE HORÁRIO EXCLUSIVA PARA A OPERAÇÃO DE ENTRADA OU SAÍDA'. The form contains several fields: 'VEÍCULO OPERACIONAL (PLACA / MODELO)' and 'MOTORISTA ESCALA / CONDUTOR' (both dropdown menus with 'Selecione o veículo...' and 'Selecione o motorista...' respectively); 'TIPO DE MERCADORIA / CARGA' (dropdown with 'Selecione a carga...'); 'VAGA DESTINO (ALOCÇÃO DE PÁTIO)' (dropdown with 'Selecione a vaga...'); 'DATA PROGRAMADA' (text input 'dd/mm/aaaa' with a calendar icon); 'INÍCIO JANELA' (time selection '--:--' with a clock icon); and 'PREVISÃO FIM' (time selection '--:--' with a clock icon). At the bottom right are two buttons: 'CANCELAR' and 'CONFIRMAR AGENDAMENTO'.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

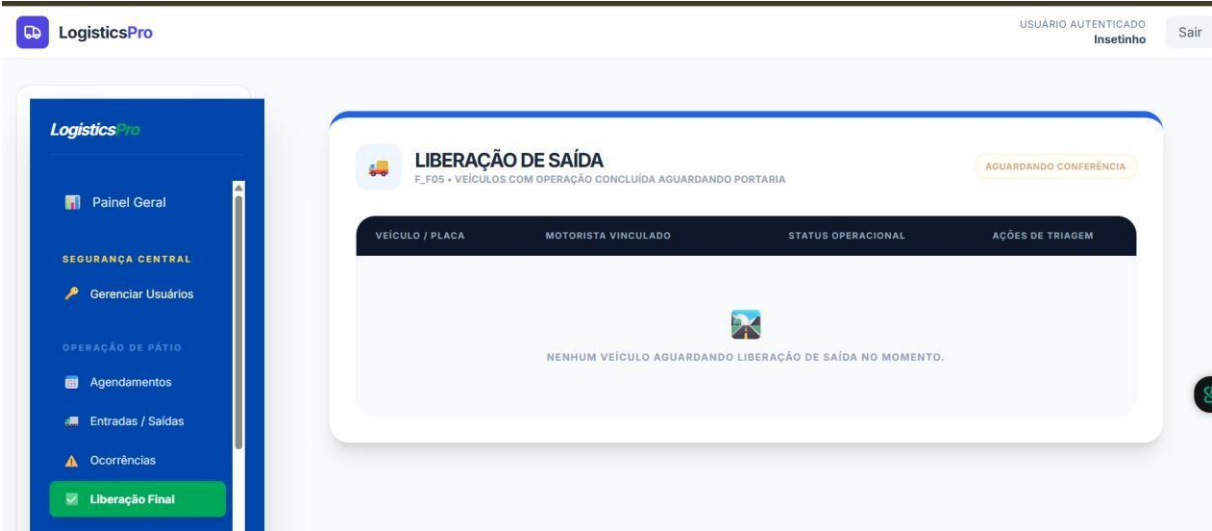
Figura 2 Registrar ocorrências e não conformidades

The screenshot displays the 'LogisticsPro' application interface. On the left is a blue sidebar menu with the following items: 'Painel Geral', 'SEGURANÇA CENTRAL' (with a sub-item 'Gerenciar Usuários'), 'OPERAÇÃO DE PÁTIO' (with a highlighted sub-item 'Agendamentos'), 'Entradas / Saídas', 'Ocorrências', 'Liberação Final', and 'ESTOQUE & PRODUÇÃO'. The main content area is white and titled 'GESTÃO DE OCORRÊNCIAS DE PÁTIO' with the subtitle 'REGISTRO DE SINISTROS, VIOLAÇÕES DE SEGURANÇA E BLOQUEIOS PREVENTIVOS'. Below the title is a table with the following structure:

DATA / HORÁRIO	VEÍCULO VINCULADO	GRAVIDADE / TIPO	DESCRIÇÃO DO EVENTO
01/06/2026 18:25	0000	ESTOQUE	ERRO ESTOQUE: Insumo 'Inflamavel' não cadastrado no F_F08.

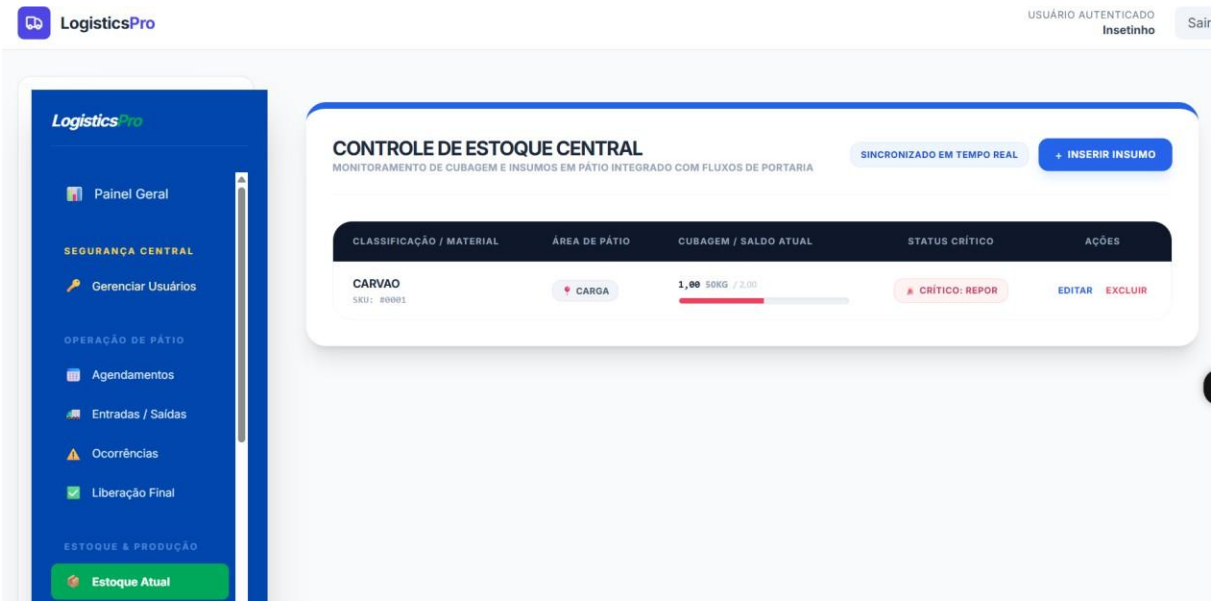
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 3 Realizar Conferência e Liberação de Veículos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 4 Atualizar Estoque



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 5 Montar Produto

LogisticsPro

Painel Geral

SEGURANÇA CENTRAL

Gerenciar Usuários

OPERAÇÃO DE PÁTIO

Agendamentos

Entradas / Saídas

Ocorrências

Liberação Final

ESTOQUE & PRODUÇÃO

Estoque Atual

Montar Produto

CADASTROS BASE

Fornecedores

Unidades

USUÁRIO AUTENTICADO

Insetinho

ORDEM DE TRANSFORMAÇÃO (KITTING)

MÓDULO DE MANUFATURA E FRACIONAMENTO DE PÁTIO

1. INSUMO DE ORIGEM (SAÍDA DO ESTOQUE)

-- Selecione o material para baixar --

QUANTIDADE A SER CONSUMIDA*

0,00

PROCESSAMENTO

2. ITEM PRODUZIDO (ENTRADA NO ESTOQUE)

Ex: Paleta Padrão Montado

QTD PRODUZIDA*

0

UN

EFICIÊNCIA LOGÍSTICA

Aguardando dados...

CANCELAR OPERAÇÃO

CONFIRMAR ORDEM

AUDITORIA PRÉVIA

SALDO ATUAL NO PÁTIO

0.00

DEDUÇÃO SOLICITADA

- 0.00

SALDO APÓS A OPERAÇÃO

0.00

*Este módulo garante a integridade dos dados simulando o balanço de massa, impedindo que o estoque físico fique negativo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.1.2 INTERFACES DO SISTEMA

O sistema mantém comunicação com módulos internos de agendamento, controle de filas, conferência de cargas, gestão de compras e produção, assegurando que todas as operações estejam sincronizadas. Sempre que ocorrer entrada de matéria-prima, saída de insumos ou liberação de veículos, o sistema deverá propagar automaticamente essas informações para os demais módulos relacionados, mantendo consistência e rastreabilidade operacional em toda a plataforma.

3.1.3 INTERFACES DE HARDWARE

A interface de hardware é composta por computadores administrativos, monitores de acompanhamento operacional, dispositivos móveis, impressoras para documentos de apoio e equipamentos de rede, como switches, roteadores e servidores dedicados ou em nuvem. Todos esses dispositivos deverão operar de forma integrada com o sistema principal, permitindo automação dos processos, maior precisão na coleta de informações e redução significativa de falhas humanas nas operações do pátio.

3.1.4 INTERFACES DE SOFTWARE

O sistema poderá ser hospedado em servidores que utilizem Windows Server ou Linux, garantindo flexibilidade de implantação conforme a infraestrutura disponível. O banco de dados utilizado será o MySQL, reconhecido pela estabilidade e eficiência no gerenciamento de grandes volumes de dados.

No Back-end e Desenvolvimento realizado utilizando as linguagens JavaScript e PHP, que oferecem ampla compatibilidade e suporte para aplicações web modernas. Serão adotados frameworks como Laravel e React.js, que possibilitam o desenvolvimento ágil, estruturado e seguro da aplicação.

A camada de interface do usuário será construída com os frameworks React.js e Laravel, proporcionando uma experiência interativa e responsiva. Para aprimorar o design e a usabilidade, serão utilizadas bibliotecas de UI/UX como Bootstrap, Tailwind CSS e Material UI, que oferecem componentes visuais modernos e adaptáveis a diferentes dispositivos.

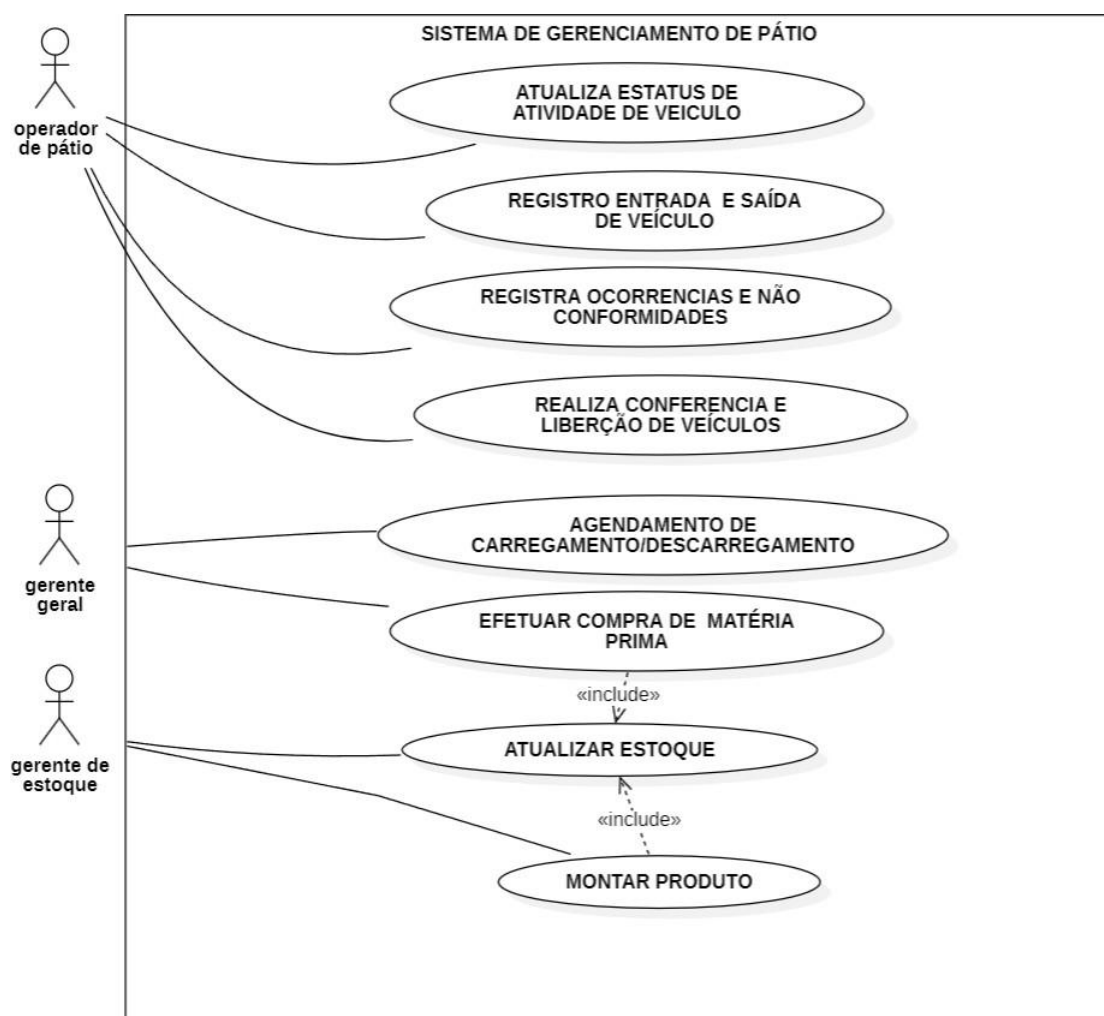
Para integração entre sistemas e troca de dados de forma eficiente, será utilizado um middleware com destaque para o Apache, que permitirá comunicação segura e escalável entre diferentes módulos e serviços externos.

3.1.5 INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

A comunicação entre os módulos do sistema e os dispositivos externos será realizada por meio de rede corporativa segura, utilizando protocolos como HTTP/HTTPS, TCP/IP, e APIs REST, conforme a necessidade de cada integração. O acesso ao sistema será feito prioritariamente por navegadores web modernos, como Google Chrome, Microsoft Edge e Mozilla Firefox, utilizando conexão criptografada com certificado SSL/TLS para garantir confidencialidade e integridade dos dados trafegados.

3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Figura 6 Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.3 ESPECIFICAÇÕES DOS CASOS DE USO

Caso de Uso: F_F01 – Agendamento de Janelas de Carregamento e Descarregamento

Descrição

Este caso de uso permite o agendamento prévio de operações de carregamento e descarregamento de veículos no pátio da empresa. O objetivo é organizar o fluxo logístico, evitar congestionamentos e otimizar a utilização das áreas operacionais.

Atores

- Operador Logístico
- Supervisor de Pátio

Pré-condições

- O veículo deve estar previamente cadastrado no sistema.
- O motorista deve estar cadastrado e vinculado ao veículo.
- A carga deve estar cadastrada.
- Deve existir pelo menos uma vaga operacional disponível.
- O usuário deve estar autenticado no sistema.

Fluxo Principal

1. O usuário acessa a funcionalidade "Agendamento de Janelas".
2. O sistema apresenta o formulário de agendamento.
3. O usuário seleciona:
 - Veículo;
 - Motorista;
 - Tipo de carga;
 - Data programada;
 - Horário de início da operação;
 - Horário previsto de término.
4. O sistema verifica a disponibilidade do horário e dia informados.
5. O sistema valida possíveis conflitos de agendamento.
6. O usuário confirma o agendamento.

7. Não havendo conflitos, o sistema registra o agendamento.
8. O sistema gera um número de protocolo.
9. O sistema exibe mensagem de confirmação.

Fluxos Alternativos

FA01 – Horário Indisponível

1. Durante a validação, o sistema identifica conflito de horário.
2. O sistema informa ao usuário que já existe um agendamento para o período selecionado.
3. O sistema solicita a escolha de outro horário.

Caso de Uso: F_F04 – Registrar Ocorrências e Não Conformidades

Descrição

Este caso de uso permite registrar ocorrências relacionadas às operações logísticas realizadas no pátio da empresa. As ocorrências podem envolver incidentes de segurança, avarias em veículos ou cargas, atrasos operacionais, falhas de documentação ou qualquer não conformidade identificada durante as atividades. O sistema deve possibilitar o anexo de evidências, como imagens e documentos, para auxiliar na análise e auditoria dos eventos registrados.

Atores

- Operador de Pátio
- Operador Logístico
- Supervisor de Pátio
- Equipe de Segurança

Pré-condições

- O usuário deve estar autenticado no sistema.
- Deve existir uma operação, veículo ou movimentação associada à ocorrência.
- O usuário deve possuir permissão para registrar ocorrências.
- O veículo ou operação deve estar ativo no sistema.

Fluxo Principal

1. O usuário acessa a funcionalidade "Ocorrências".
2. O sistema apresenta o formulário de registro.
3. O usuário informa:
 - Veículo envolvido;
 - Motorista
 - Tipo da ocorrência;
 - Nível de gravidade;
 - Data e horário do evento;

- Descrição detalhada da ocorrência.

4. O usuário anexa evidências, quando necessário.
5. O usuário confirma o registro.
6. O sistema valida os dados informados.
7. O sistema grava a ocorrência na base de dados.
8. O sistema gera um número de protocolo para rastreabilidade.
9. O sistema vincula a ocorrência ao veículo e ao motorista correspondente.
10. O sistema exibe mensagem de confirmação.

Fluxos Alternativos

FA01 – Dados incompletos

1. O usuário registra a ocorrência sem preencher todos os campos obrigatórios.
2. O sistema emite um alerta de dados incompletos.
3. O sistema desabilita o botão salvar até que seja preenchido todos os dados.

Caso de Uso: F_F05 – Realizar Conferência e Liberação de Veículos

Descrição

Este caso de uso permite realizar a conferência documental e física dos veículos que concluíram suas operações no pátio e estão aptos para saída. O sistema deve validar requisitos operacionais, verificar pendências e registrar a autorização da liberação, gerando um comprovante digital para fins de controle e auditoria.

Atores

- Operador de Portaria
- Operador Logístico
- Supervisor de Pátio

Pré-condições

- O veículo deve possuir registro de entrada no sistema.
- A operação de carga ou descarga deve estar concluída.
- O veículo não deve possuir ocorrências críticas pendentes.

- O usuário deve estar autenticado e autorizado a realizar liberações.
- Toda documentação obrigatória deve estar disponível para conferência

Fluxo Principal

1. O operador acessa a funcionalidade "Liberação de Saída".
2. O sistema apresenta a lista de veículos com operação concluída.
3. O operador seleciona o veículo que será liberado.
4. O sistema exibe:
 - Dados do veículo;
 - Dados do motorista;
 - Dados da carga;
 - Histórico da operação;
 - Ocorrências registradas;
 - Documentação vinculada.
5. O operador realiza a conferência documental.
6. O operador realiza a inspeção física do veículo e da carga.
7. O sistema verifica automaticamente a existência de pendências.
8. Não existindo restrições, o operador confirma a liberação.
9. O sistema registra:
 - Data da liberação;
 - Hora da liberação;
 - Usuário responsável;
 - Resultado da conferência.
10. O sistema altera o status do veículo para "Liberado".
11. O sistema gera um comprovante digital de saída.
12. O sistema registra a operação para auditoria.
13. O sistema exibe mensagem de confirmação.

Fluxo Alternativo

FA01 – Ocorrência Aberta

1. O sistema identifica ocorrência pendente vinculada ao veículo.
2. O sistema impede a liberação automática.
3. O supervisor avalia a situação.
4. Após resolução ou autorização excepcional, o veículo poderá ser liberado.

Caso de Uso: F_F08 – Atualizar Estoque

Descrição

Este caso de uso permite registrar as movimentações de entrada e saída de matérias-primas e insumos utilizados nas operações da empresa. O sistema deve atualizar automaticamente os saldos disponíveis, mantendo o controle quantitativo dos itens armazenados e garantindo a disponibilidade de recursos para a produção.

Atores

- Almoxarife
- Operador de Estoque
- Supervisor de Produção

Pré-condições

- O usuário deve estar autenticado no sistema.
- A matéria-prima deve estar previamente cadastrada.
- O usuário deve possuir permissão para realizar movimentações de estoque.
- Para saídas, deve existir saldo disponível do item.

Fluxo Principal – Registro de Entrada

1. O usuário acessa a funcionalidade "Controle de Estoque".

2. O sistema apresenta os itens cadastrados.
3. O usuário seleciona a opção "Registrar Entrada".

4. O usuário informa:
 - Matéria-prima;
 - Quantidade recebida;
 - Unidade de medida;
 - Data da movimentação;
 - Fornecedor de origem;
 - Observações (opcional).
5. O usuário confirma o lançamento.
6. O sistema adiciona a quantidade ao saldo atual.
7. O sistema registra a movimentação.
8. O sistema atualiza o histórico do estoque.
9. O sistema exibe mensagem de confirmação.

Fluxo Principal – Registro de Saída

1. O usuário acessa a funcionalidade "Controle de Estoque".
2. O usuário seleciona a opção "Registrar Saída".
3. O usuário informa:
 - Matéria-prima;
 - Quantidade utilizada;
 - Unidade de medida;
 - Motivo da saída.
4. O sistema verifica a disponibilidade em estoque.
5. O usuário confirma a movimentação.
6. O sistema desconta a quantidade do saldo atual.
7. O sistema registra a movimentação.
8. O sistema atualiza o histórico do estoque.
9. O sistema exibe mensagem de confirmação.

Fluxos Alternativos

FE01 – Saldo Insuficiente

1. O usuário tenta registrar uma saída superior ao saldo disponível.
2. O sistema bloqueia a operação.
3. Nenhuma movimentação é registrada.

F_F08 – Montar Produto

Descrição

Este caso de uso permite realizar o processo de montagem ou transformação de produtos a partir do consumo de matérias-primas e insumos disponíveis em estoque. O sistema deve validar automaticamente a disponibilidade dos materiais necessários, registrar o consumo dos insumos utilizados na produção e gerar a entrada do produto acabado no estoque, garantindo a integridade e rastreabilidade das movimentações realizadas.

Atores

- Operador de Produção
- Almoxarife
- Supervisor de Produção

Pré-condições

- O usuário deve estar autenticado no sistema.
- O produto acabado deve estar previamente cadastrado.
- Os insumos necessários para a montagem devem estar cadastrados no estoque.
- O usuário deve possuir permissão para executar ordens de produção.
- Deve existir saldo suficiente dos insumos para realização da montagem.

Fluxo Principal – Montagem de Produto

1. O usuário acessa a funcionalidade "Montar Produto".
2. O sistema apresenta os insumos disponíveis para consumo.

3. O usuário seleciona o material de origem.

4. O usuário informa:
 - Quantidade a ser consumida;
 - Produto acabado;
 - Quantidade produzida;
 - Unidade de medida;
 - Observações da produção (opcional).
5. O sistema realiza a validação dos dados informados.
6. O sistema verifica a disponibilidade dos insumos em estoque.
7. O sistema apresenta a auditoria prévia da operação contendo:
 - Saldo atual do insumo;
 - Quantidade solicitada;
 - Saldo após a operação.
8. O usuário confirma a ordem de transformação.
9. O sistema registra a ordem de produção.
10. O sistema debita automaticamente os insumos consumidos do estoque.
11. O sistema registra a entrada do produto acabado no estoque.
12. O sistema atualiza os saldos dos itens envolvidos.
13. O sistema registra o histórico da movimentação.
14. O sistema exibe mensagem de confirmação da operação.

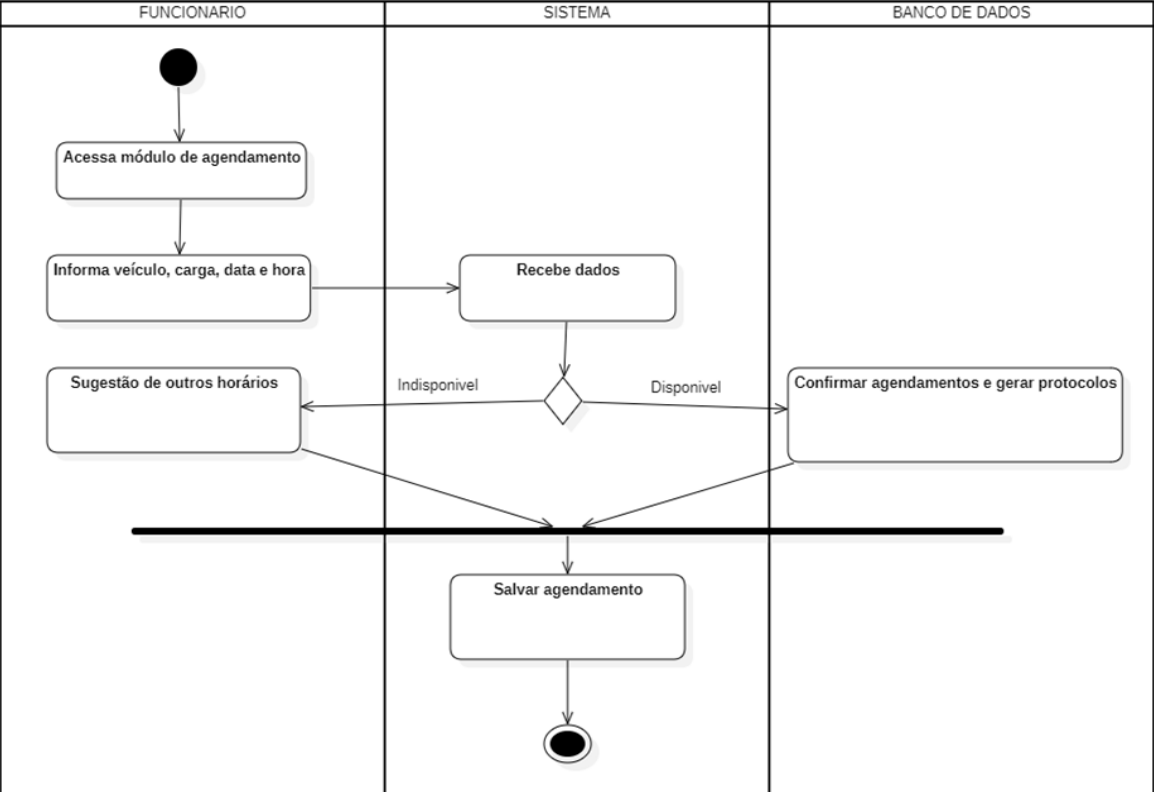
Fluxos Alternativos FA01 –

Produção Parcial

1. O usuário informa quantidade de produção inferior à planejada.
2. O sistema recalcula proporcionalmente o consumo dos insumos.
3. O sistema registra apenas os valores efetivamente consumidos e produzidos.

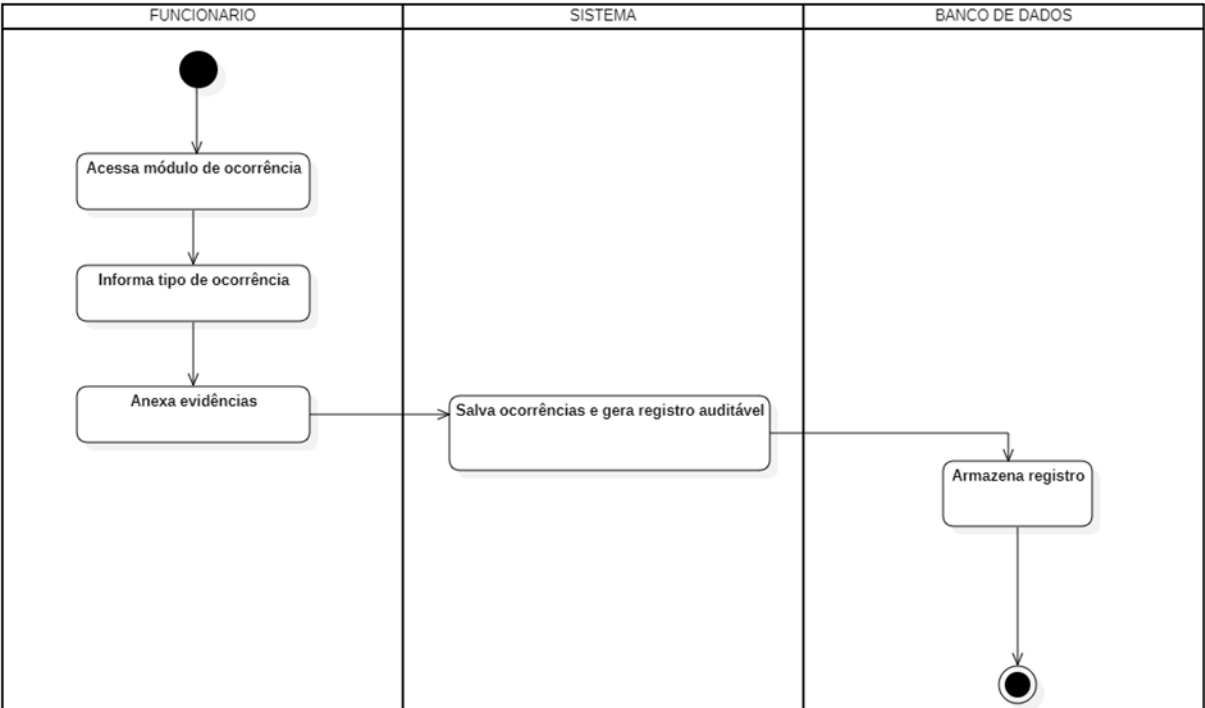
3.4 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES DOS CASOS DE USO

Figura 7 Agendamento de janelas de carregamento e descarregamento



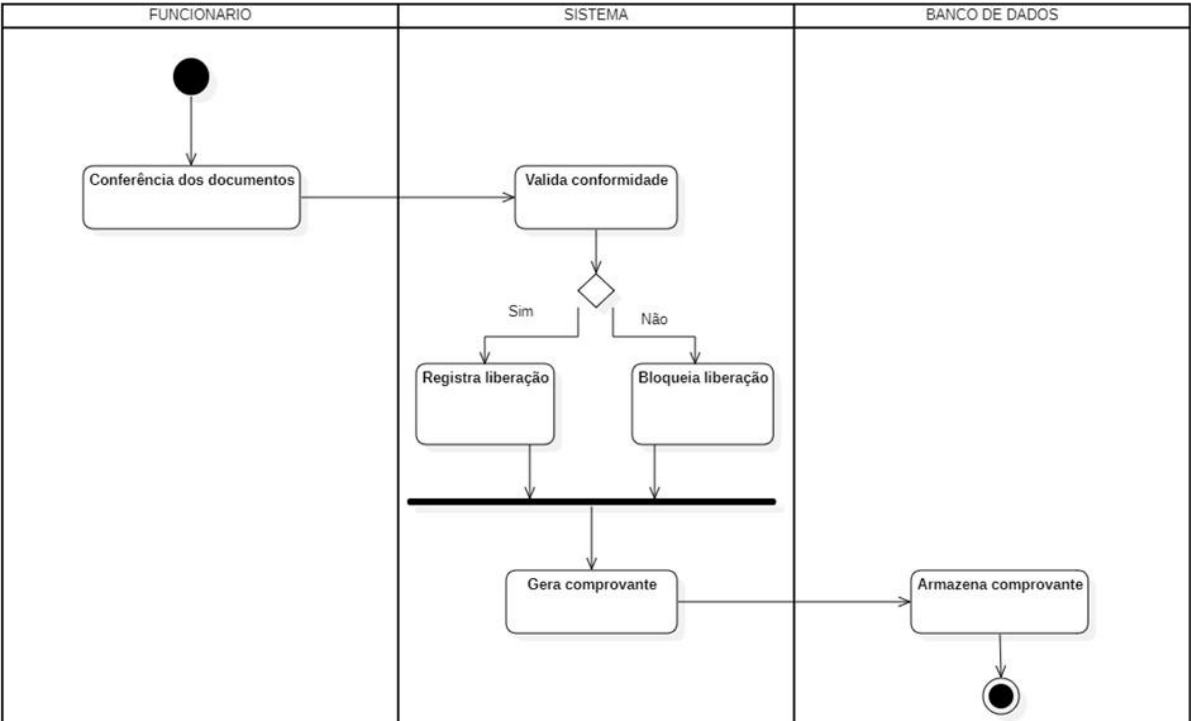
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 8 Registrar ocorrências e não conformidades



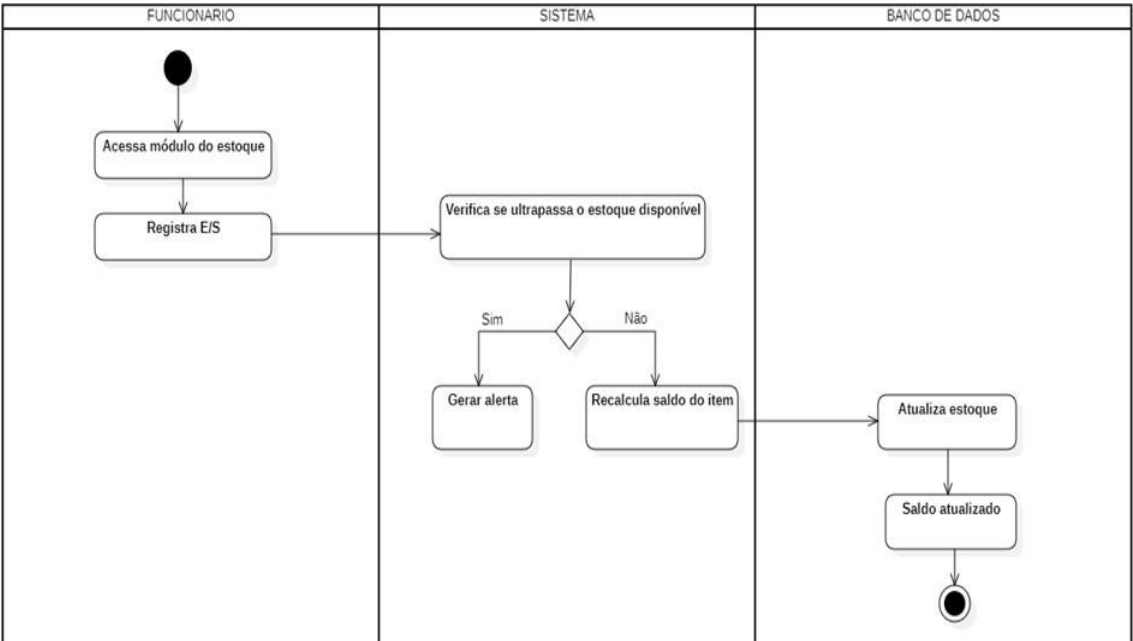
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 9 Realizar conferência e liberação de veículos



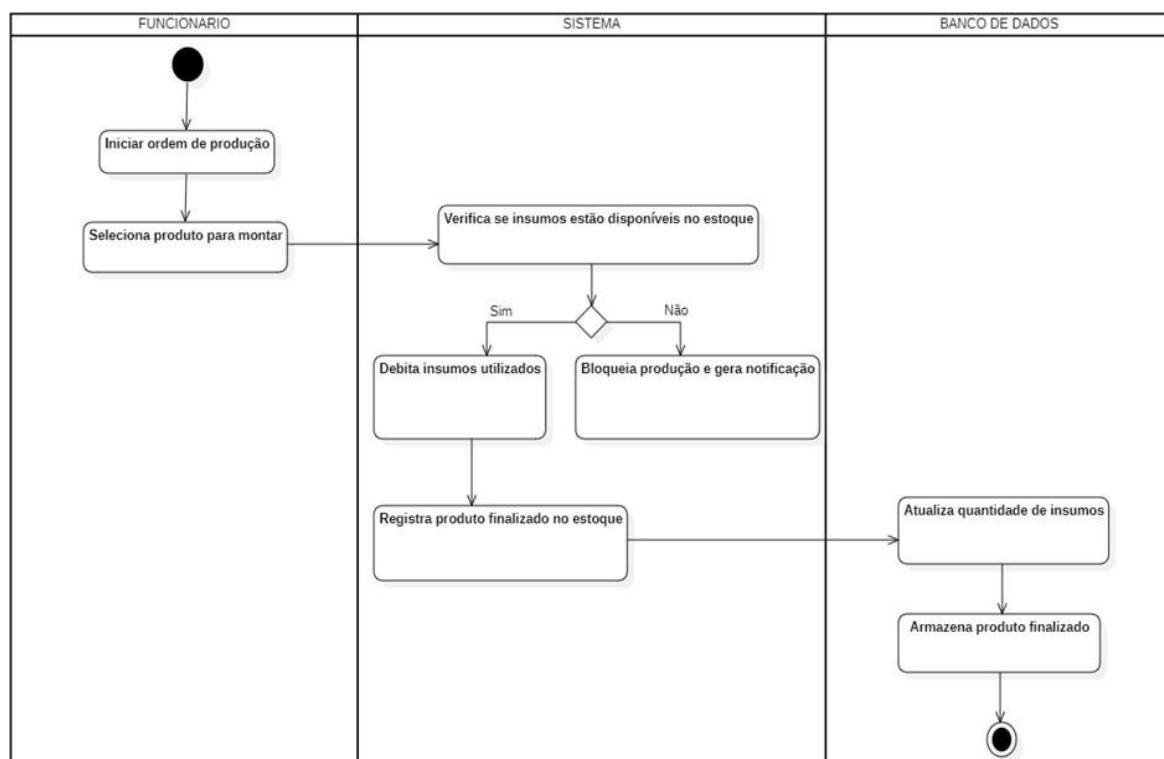
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 10 Atualizar estoque



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

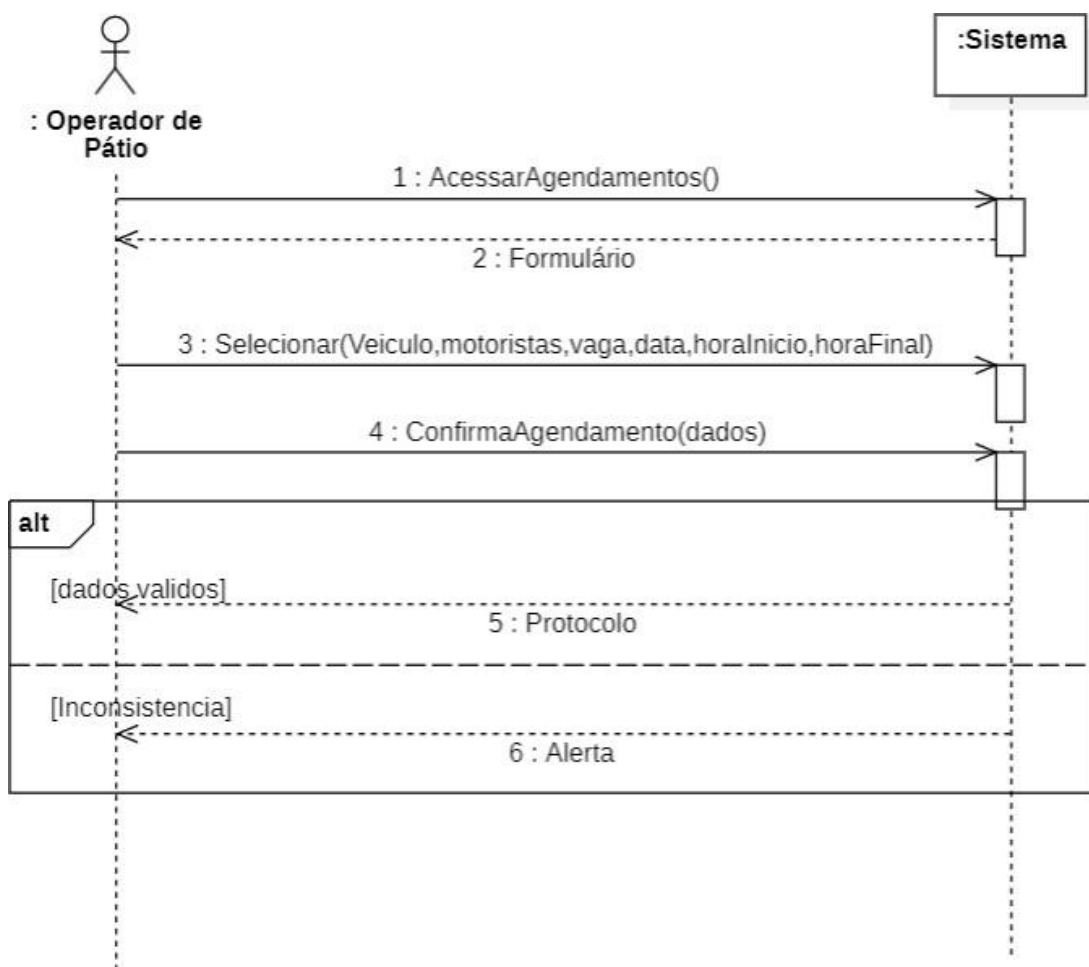
Figura 11 Montar produto



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

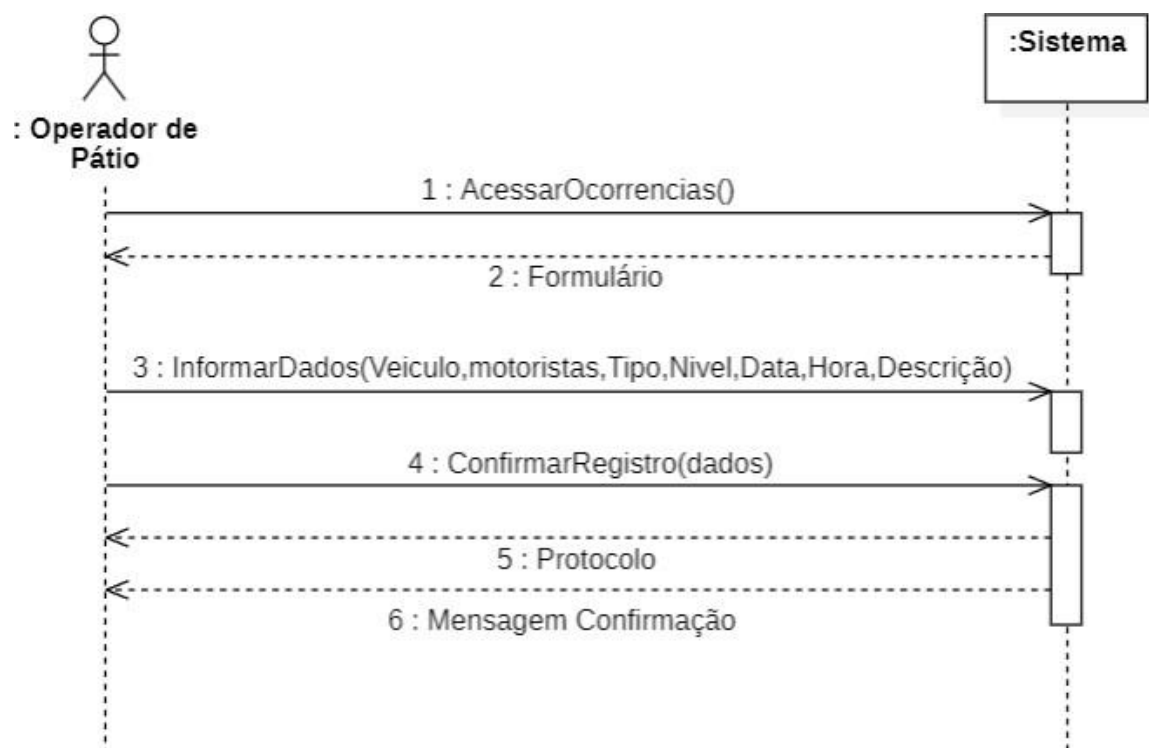
3.5 DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA DE EVENTOS DO SISTEMA

Figura 12 Agendamento de Janelas de Carregamento e Descarregamento



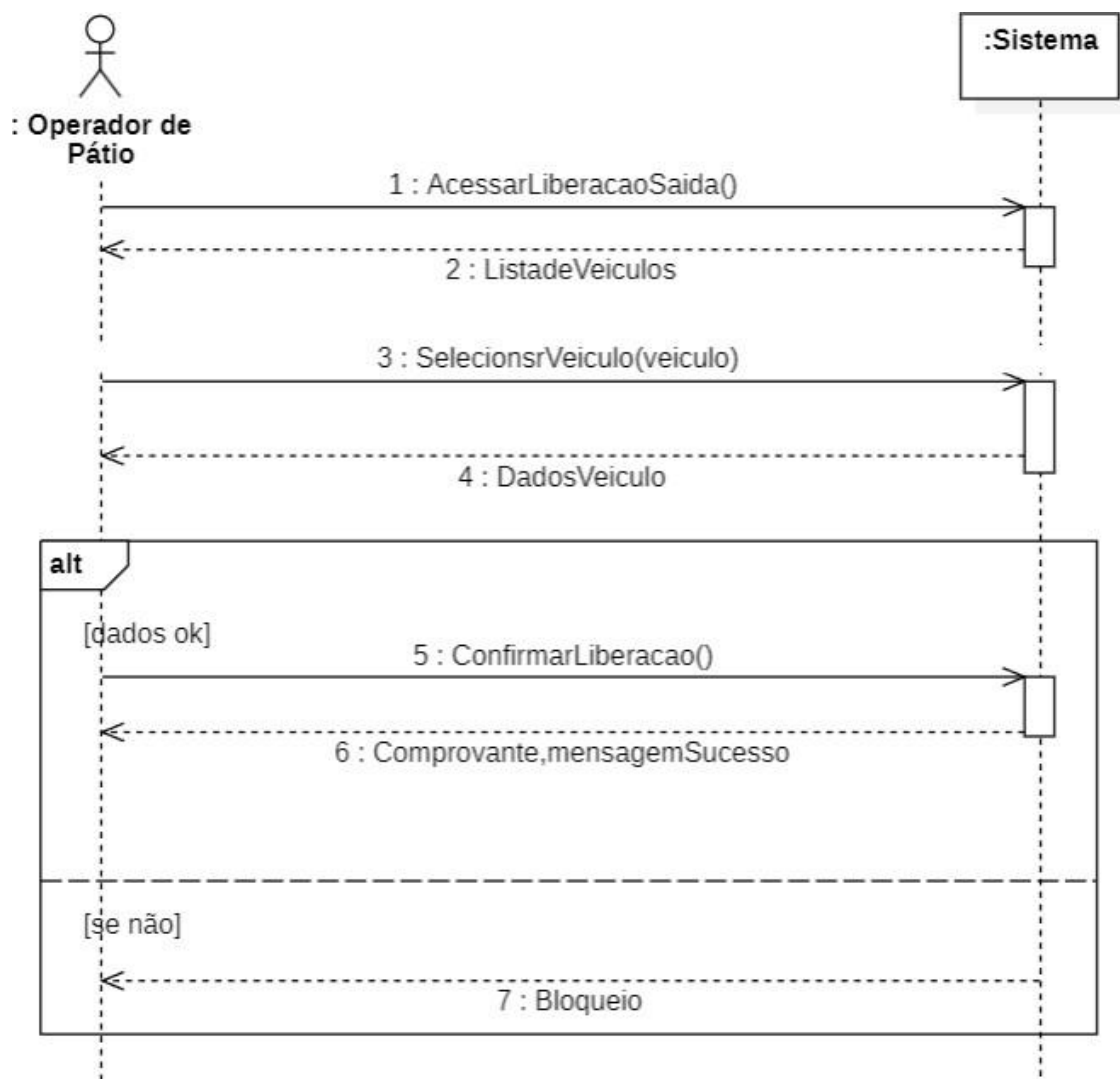
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 13 Registrar ocorrências e não conformidades



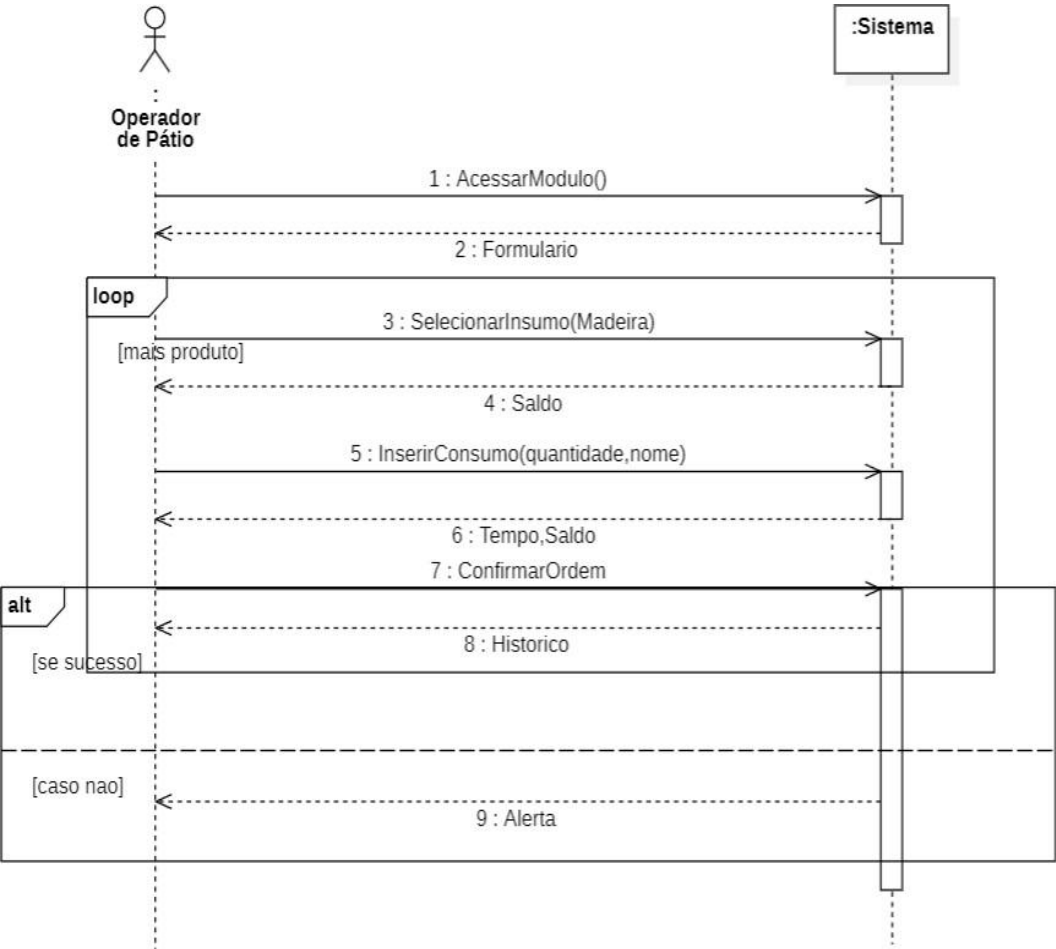
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 14 Realizar Conferência e Liberação de Veículos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

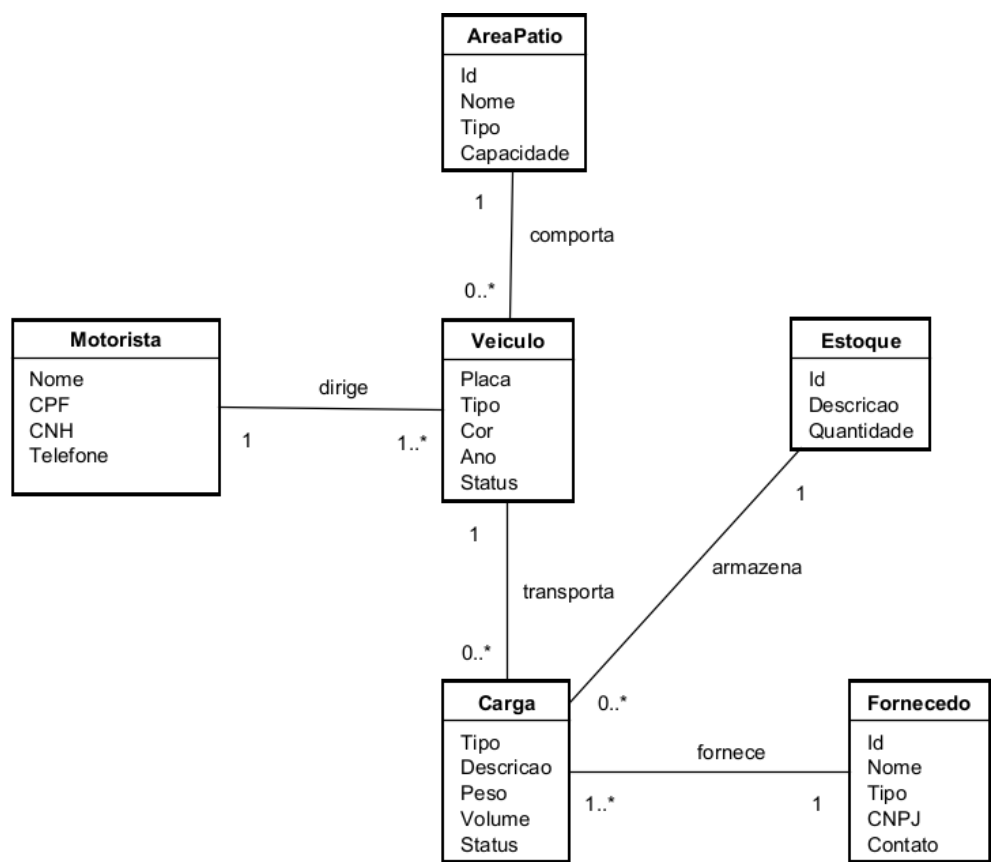
Figura 15 Montar Produto (Ordem de Transformação / Kitting)



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

3.6 MODELO CONCEITUAL

Figura 16 Modelo Conceitual

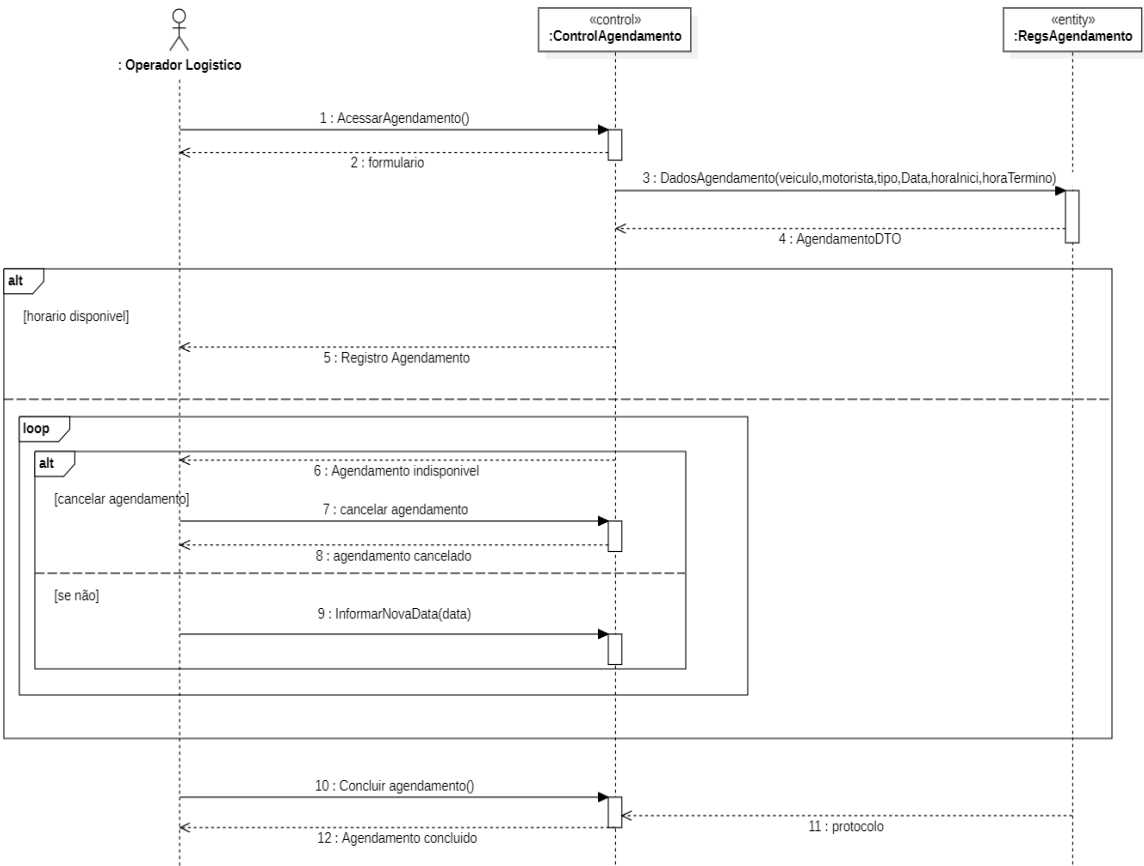


Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4. PROJETO DE SOFTWARE

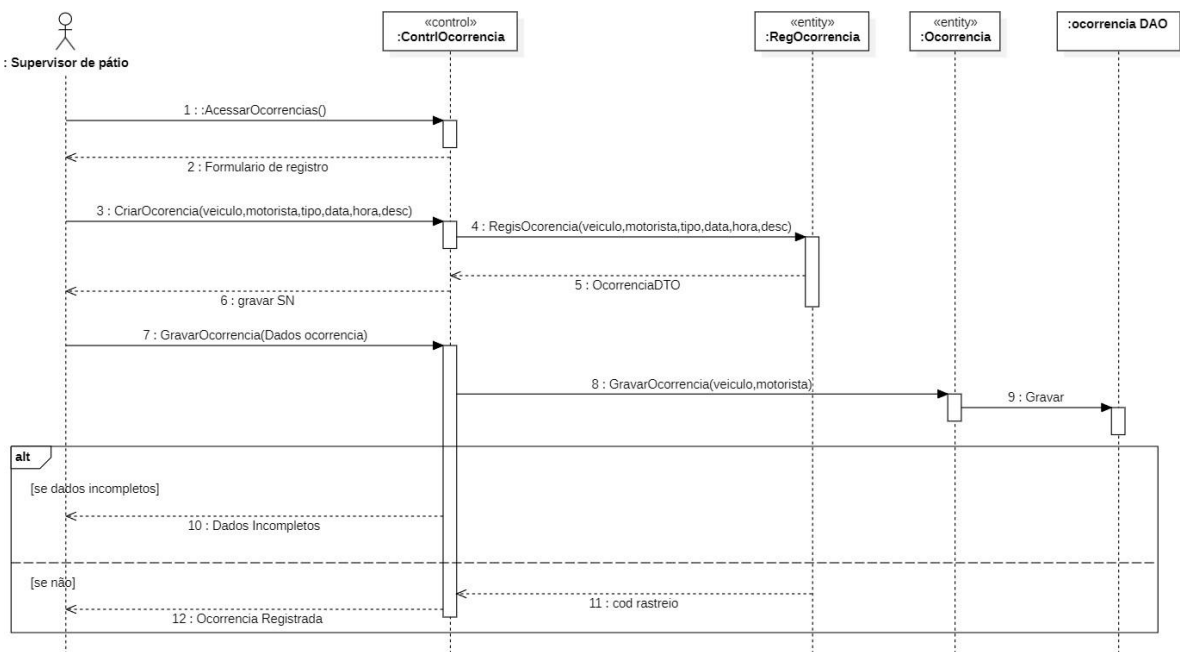
4.1 DIAGRAMAS DE INTERAÇÃO

Figura 17 Agendamento de janelas de carregamento e descarregamento



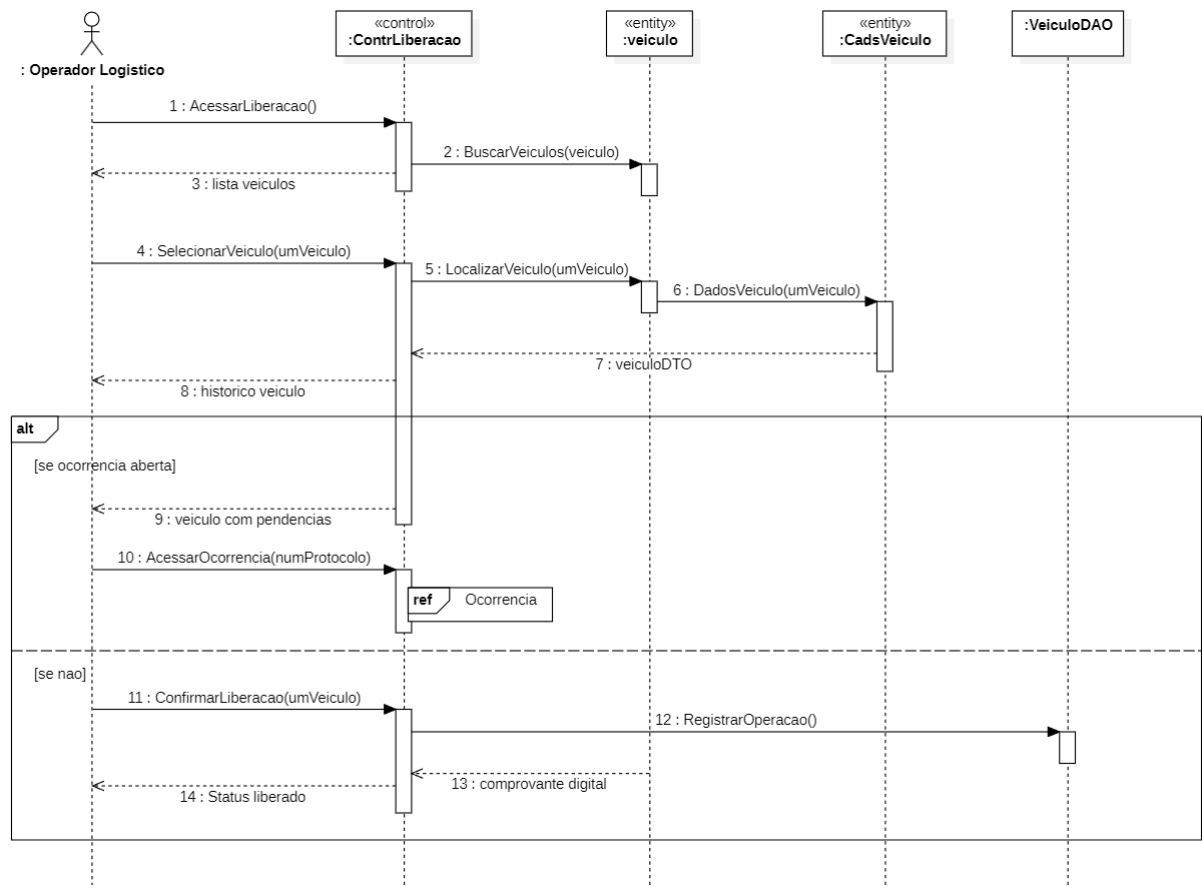
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 18 Registrar ocorrências e não conformidades



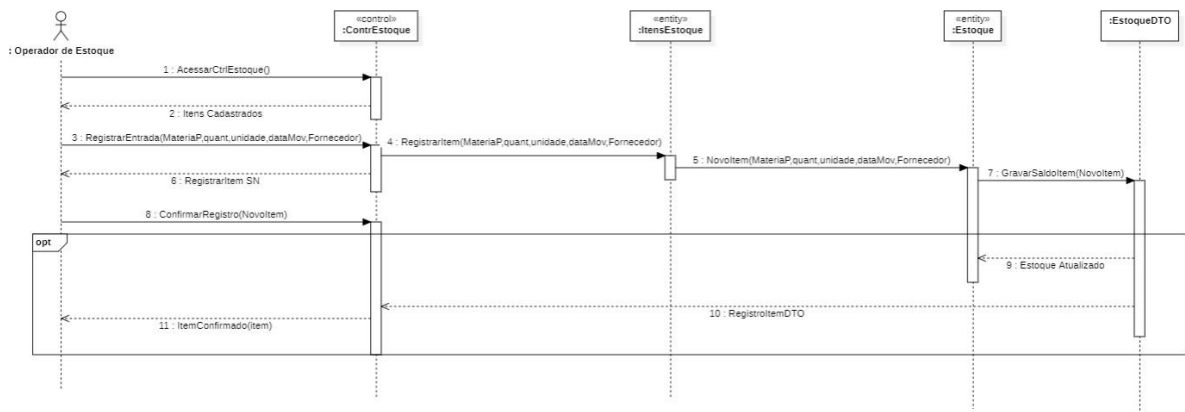
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 19 Realizar Conferência e Liberação de Veículos



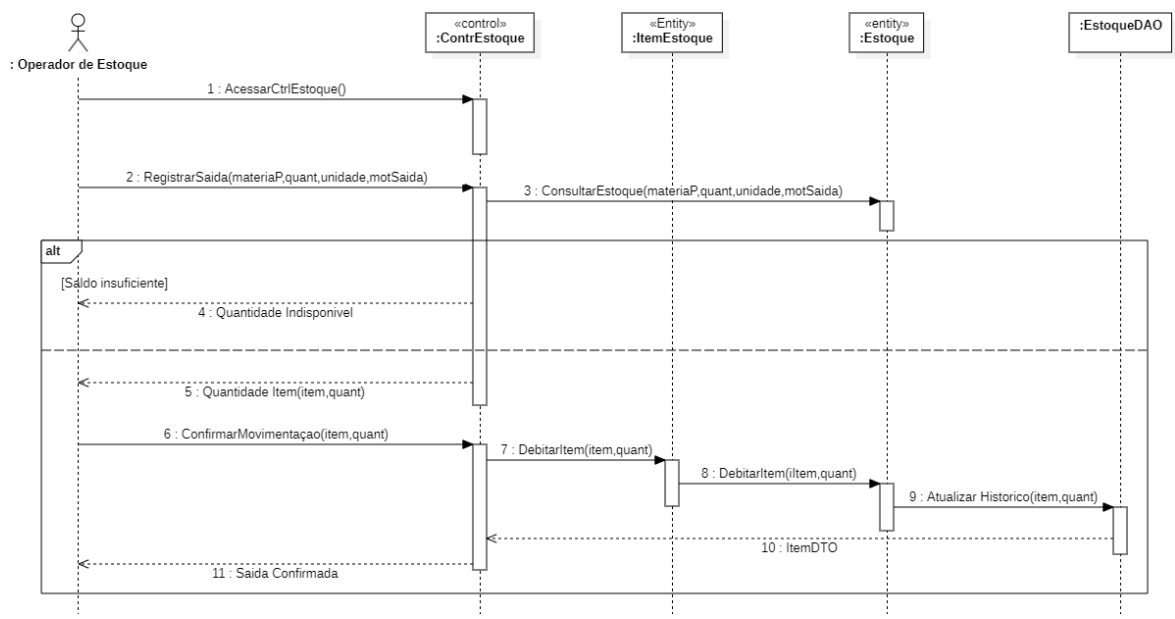
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 20 Atualizar Estoque (Entrada)



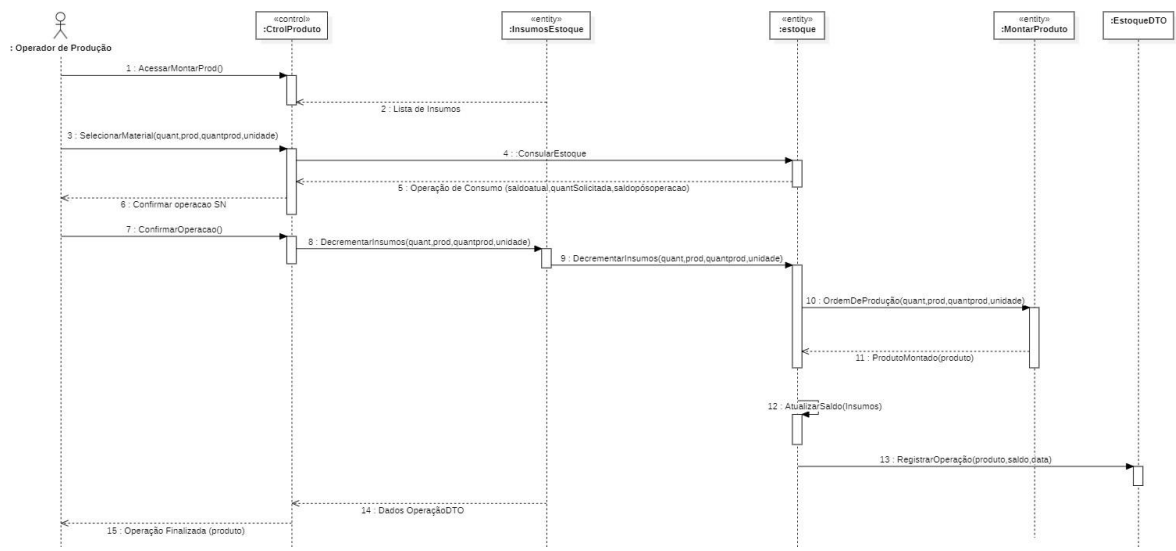
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 21 Atualizar Estoque (Saída)



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

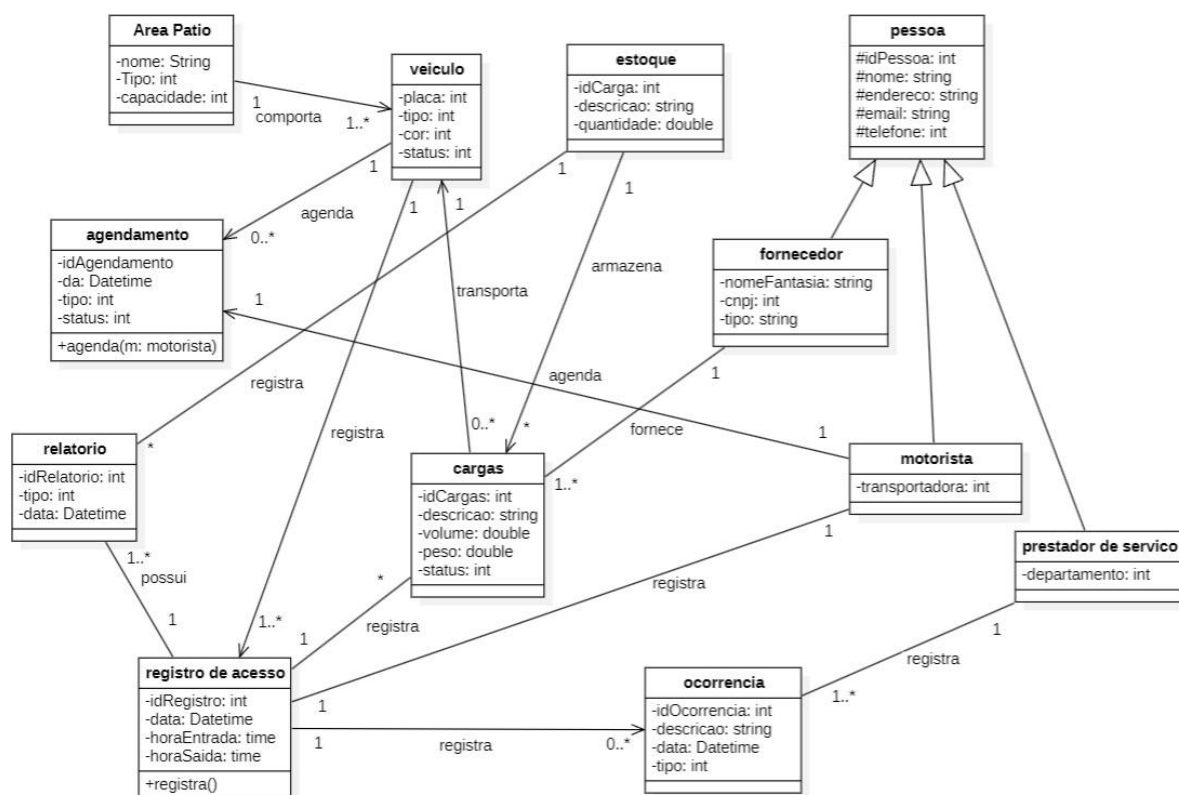
Figura 22 Montar Produto



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.2 DIAGRAMA DE CLASSES

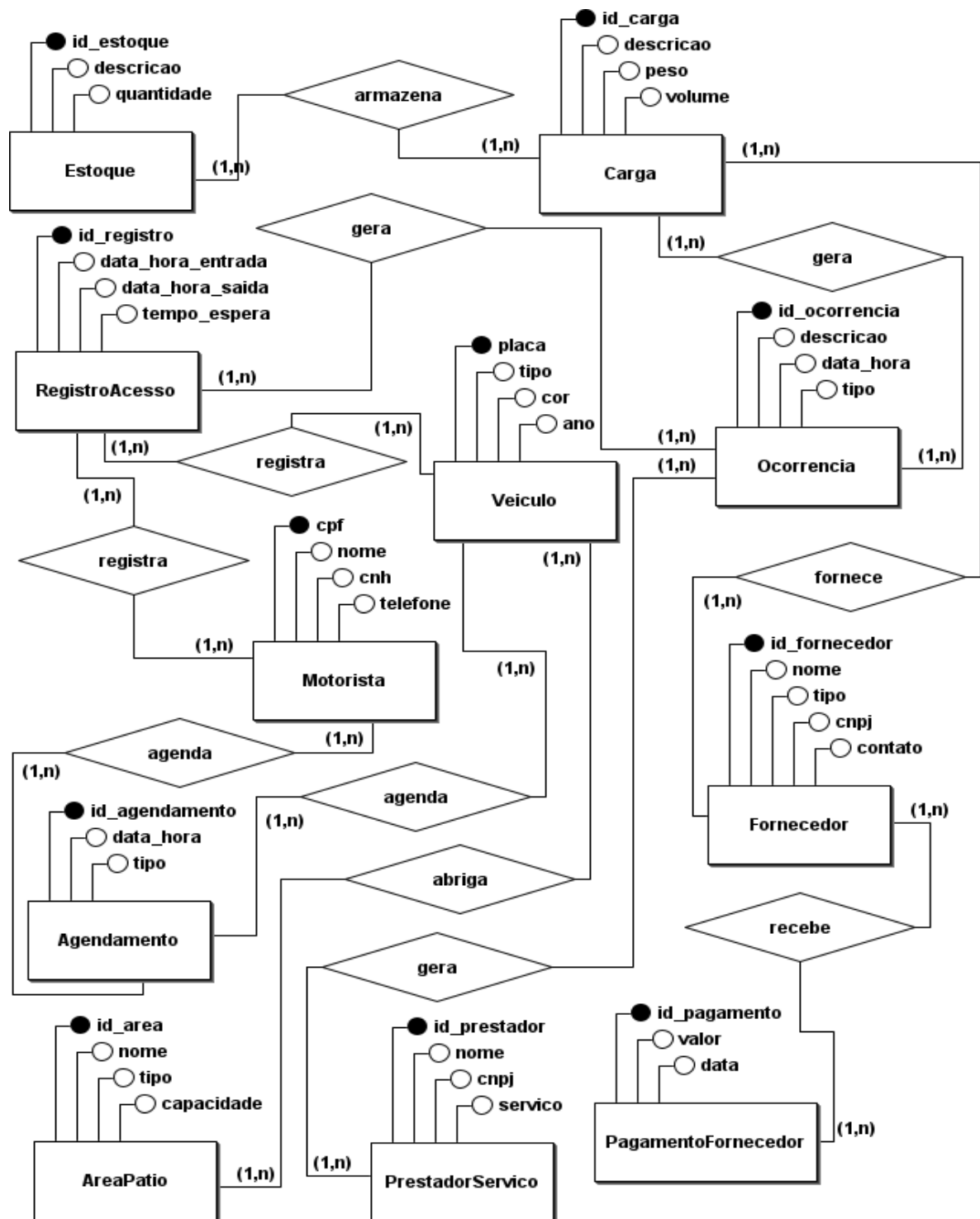
Figura 23 Diagrama de Classes



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

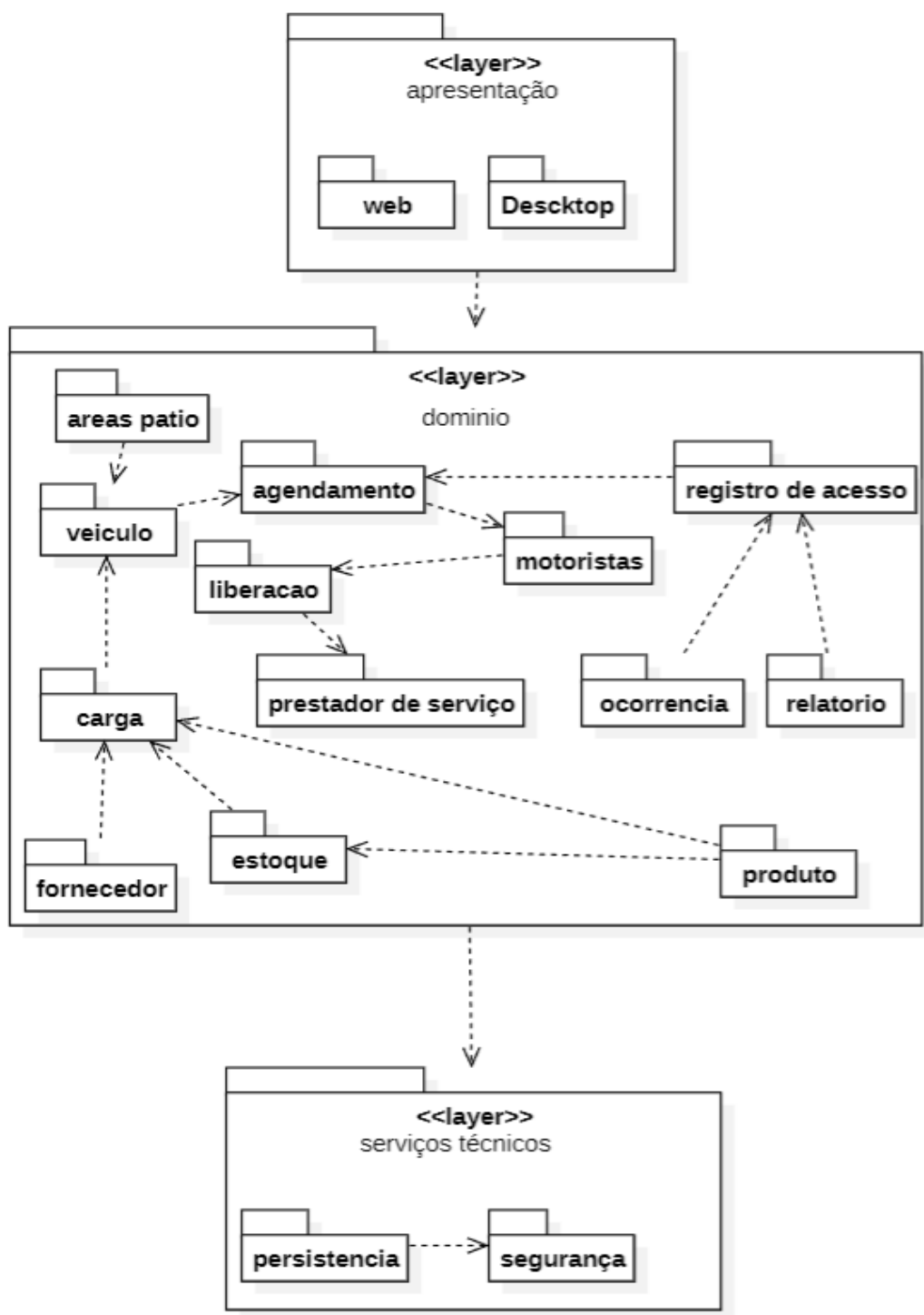
4.3 MODELAGEM DA BASE DE DADOS

Figura 24 Modelagem de dados



4.4 DIAGRAMA DE PACOTES DA ARQUITETURA LÓGICA

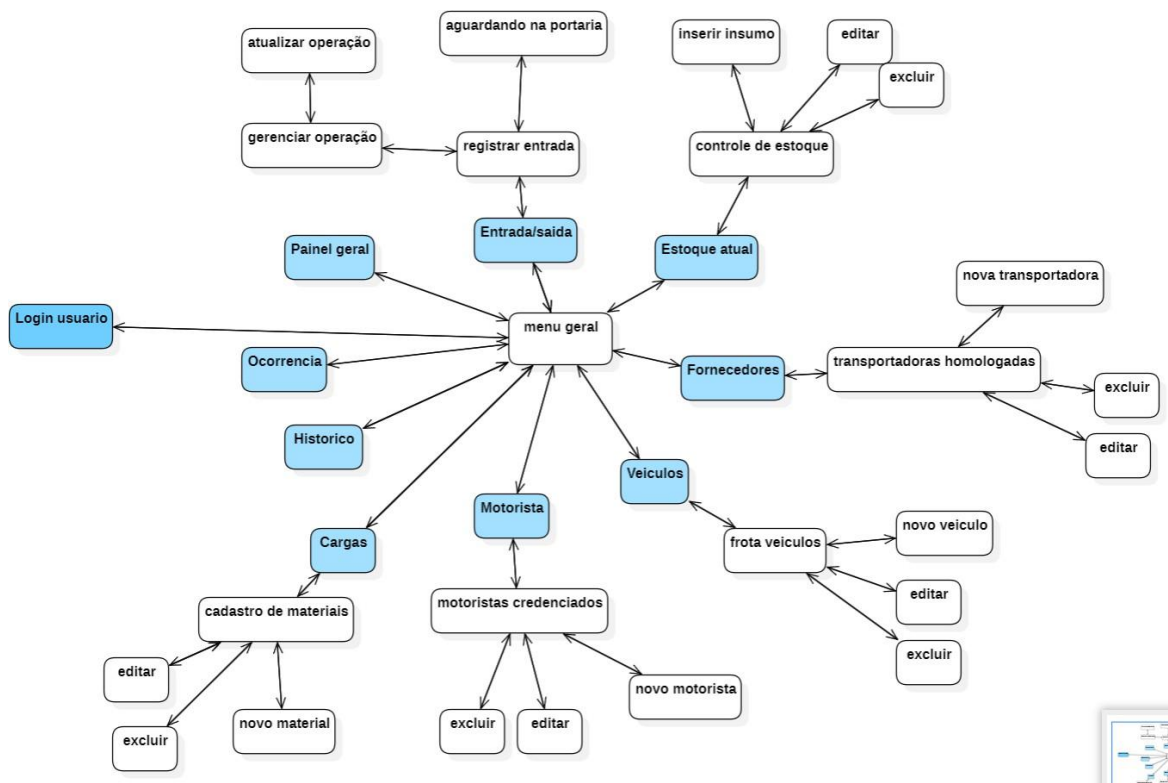
Figura 25 24 Diagrama de Pacotes da Arquitetura Lógica



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

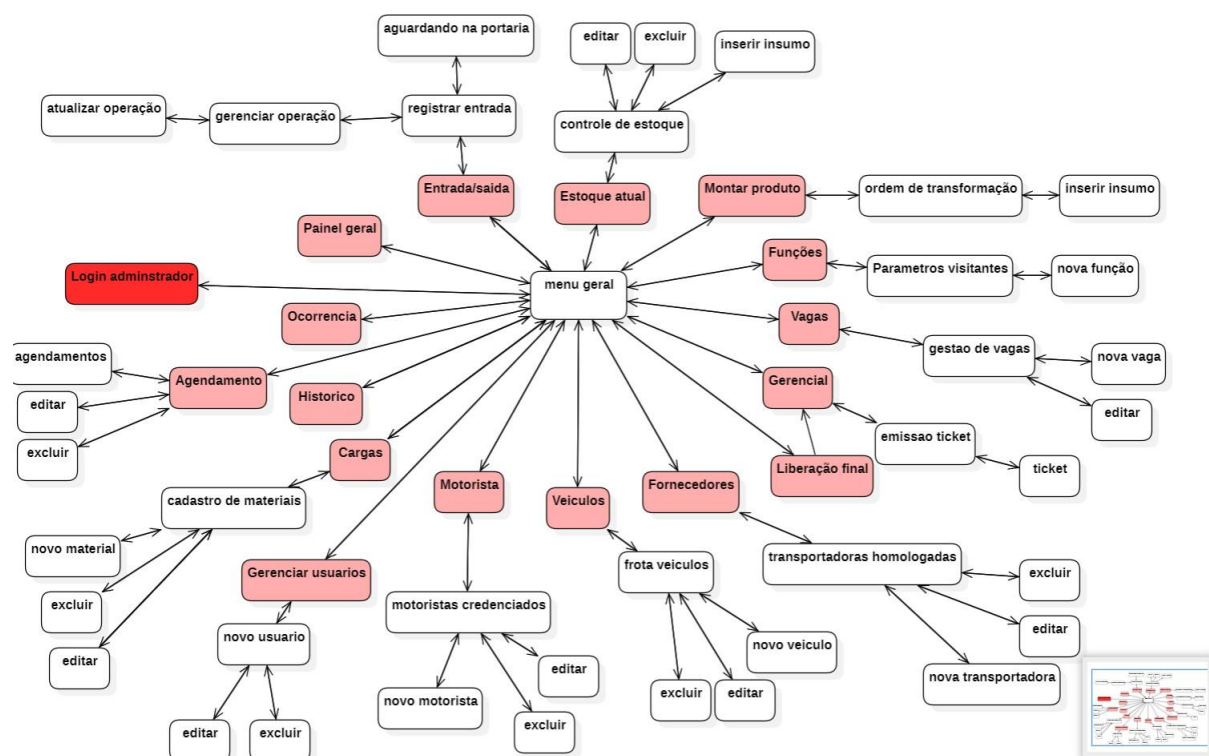
4.5 MODELO NAVEGACIONAL

Figura 26 Fluxo do usuário



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 27 Fluxo do administrador



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

4.6 OUTROS LAYOUTS DE TELAS

Não há

APÊNDICE A – PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

Apresentar todos os procedimentos necessários (configurações) para implantação do sistema. Por exemplo: servidores (banco de dados, arquivos, web), serviços ou softwares necessários, configurações de ambientes nas nuvens e o sistema desenvolvido.

A implantação do Sistema de Gerenciamento de Pátio (Yard Management System – YMS) requer a preparação de um ambiente tecnológico completo, que assegure a operação integrada entre servidores, banco de dados, dispositivos de automação e infraestrutura de rede. Este apêndice descreve todas as etapas, configurações e recursos necessários para a implantação do sistema em ambiente de produção, incluindo aspectos de software, hardware, comunicação, segurança e monitoramento.

O **back-end** foi implementado utilizando o framework **Laravel (PHP 8.2)**, enquanto o **front-end** foi desenvolvido com **Bootstrap**. O banco de dados utiliza o **MySQL**.

A infraestrutura mínima recomendada para o ambiente de produção deve contar com servidores dedicados, processadores multicore, memória mínima de 8 GB de RAM, unidades de armazenamento SSD e conexão de rede de alta disponibilidade. O sistema operacional pode ser **Linux (Ubuntu Server 22.04)** ou **Windows Server 2019**, configurado com os serviços **Apache** ou **Nginx** para hospedagem da aplicação web. O banco de dados deve ser executado em ambiente isolado, garantindo integridade e desempenho. É recomendável a criação de um **servidor de arquivos** exclusivo para armazenamento de documentos, relatórios, logs, imagens e backups automáticos diários.

No back-end, além do **PHP 8.2**, o gerenciamento de pacotes foi realizado com o **Composer**. No front-end, utilizam-se **Bootstrap e JavaScript**. O controle de versão é realizado por meio do **Git**, podendo ser hospedado em plataformas como **GitHub** ou **GitLab**. Para padronização de ambientes, recomenda-se o uso de **Docker** e **Docker Compose**.

Para a implantação, o ambiente deve ser preparado com as seguintes etapas principais:

Inicialmente, realiza-se a **configuração do servidor** e das dependências básicas do

sistema operacional. Em seguida, procede-se à **instalação e configuração do banco de dados**, criando o schema principal e executando os scripts de migração (migrate) e inicialização (seed). Posteriormente, é configurado o arquivo de variáveis de ambiente .env, contendo credenciais, portas, endereços de rede e chaves de API. Após essa etapa, o código-fonte é implantado no servidor web, e o sistema é testado para verificar o correto funcionamento da comunicação entre as camadas.

A implantação pode ocorrer em **ambiente local (on-premise)**, utilizando servidores físicos instalados na própria empresa, ou em **ambientes em nuvem**, o que oferece maior flexibilidade e escalabilidade. Para a nuvem, podem ser utilizadas plataformas como **AWS (Amazon Web Services)**, **Microsoft Azure** ou **Google Cloud Platform**, configurando instâncias EC2, RDS ou Compute Engine para hospedagem do sistema, banco de dados e armazenamento de arquivos. Independentemente da plataforma escolhida, é fundamental o uso de **VPN corporativa**, autenticação multifator e certificados **SSL/TLS** para garantir a segurança das conexões.

Para assegurar a continuidade e segurança das informações, é imprescindível implementar **rotinas automáticas de backup** do banco de dados e dos arquivos do sistema, realizadas ao menos uma vez ao dia, com armazenamento redundante em servidor local e na nuvem. O **monitoramento do ambiente** pode ser feito com a utilização de ferramentas como o **ELK Stack (Elasticsearch, Logstash e Kibana)**, que permitem acompanhar logs, desempenho e falhas em tempo real.

O acesso ao sistema é realizado por meio de navegador web moderno (Google Chrome, Microsoft Edge ou Mozilla Firefox), utilizando o protocolo **HTTPS**. O controle de usuários é feito por meio de autenticação individual e controle de permissões conforme o perfil de acesso (administrador, gestor, operador e fornecedor).

Por fim, recomenda-se que a implantação seja precedida de uma fase de **homologação**, em que todos os módulos e dispositivos são testados em ambiente controlado. Após a homologação, realiza-se o **treinamento dos usuários finais**, incluindo operadores de pátio, gestores e equipe de TI. O treinamento é essencial para garantir o correto uso do sistema e o aproveitamento de todas as suas funcionalidades. Concluídas essas etapas, o sistema pode ser colocado em operação

definitiva, assegurando a automação dos processos logísticos, a rastreabilidade de veículos e cargas e a confiabilidade dos registros de movimentação dentro do pátio.

ANEXO A – REFERÊNCIAS

TOTVS. YMS: o que é e como funciona na gestão logística. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/yms/>. Acesso em: 17 março 2026.

Bertolini Armazenagem. Sistema YMS: o que é e como ele colabora para a gestão de pátio. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.bertoliniarmazenagem.com.br/sistema-yms-o-que-e-e-como-ele-colabora-para-a-gestao-de-patio/>. Acesso em: 17 maio 2026.

Trackage. Lead time: o que é, importância e como reduzir. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://trackage.com.br/blog/lead-time/>. Acesso em: 02 Fevereiro 2026

Improtec Sistemas. O que é o sistema YMS, onde e como aplicá-lo. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://improtecsistemas.com.br/o-que-e-o-sistema-yms-onde-e-como-aplica-lo/>. Acesso em: 4 julho 2025.

- **Afonso França Engenharia.** Suzano inaugura o grandioso Projeto Cerrado com participação da Afonso França Engenharia. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://afonsofranca.com.br/suzano-inaugura-o-grandioso-projeto-cerrado-com-participacao-da-afonso-franca-engenharia/>. Acesso em: 17 julho 2025.

Afonso França Engenharia. Suzano inaugura o grandioso Projeto Cerrado com participação da Afonso França Engenharia. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://afonsofranca.com.br/suzano-inaugura-o-grandioso-projeto-cerrado-com-participacao-da-afonso-franca-engenharia/>. Acesso em: 15 junho2025.

Suzano. Suzano. [S. l.], [2026]. Disponível em: <https://www.suzano.com.br/>. Acesso em: 15 junho 2025.

ANEXO B – MANUAL DO USUÁRIO

Lista de Figuras

Figura 28 Acesso ao sistema.....	69
Figura 29 Painel Central	70
Figura 30 Transportadoras	71
Figura 31 Cadastrar Transportadora.....	72
Figura 32 Cadastro de materiais.....	73
Figura 33 Novo Material.....	74
Figura 34 Estoque	75
Figura 35 Cadastro de Insumo.....	75
Figura 36 Agendamento.....	76
Figura 37 Novo Agendamento.....	5

SUMÁRIO

1 VISÃO GERAL DO SISTEMA	69
1.2 FUNCIONALIDADES PRINCIPAIS	70
2 MÓDULOS DO SISTEMA	71
2.1 CADASTRO DE FORNECEDORES	71
2.2 CADASTRO DE MATERIAIS	73
2.3 CADASTRO DE INSUMOS	74
2.4 AGENDAMENTO DE OPERAÇÕES	76
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	5

1. VISÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema tem como finalidade controlar e monitorar o fluxo de veículos e cargas em um pátio industrial/logístico, permitindo:

- Controle de entrada e saída de veículos
- Gestão de motoristas e fornecedores
- Agendamento de operações
- Monitoramento do tempo de permanência
- Registro de ocorrências
- Controle de estoque integrado
- Geração de relatórios gerenciais

Figura 28 Acesso ao sistema



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

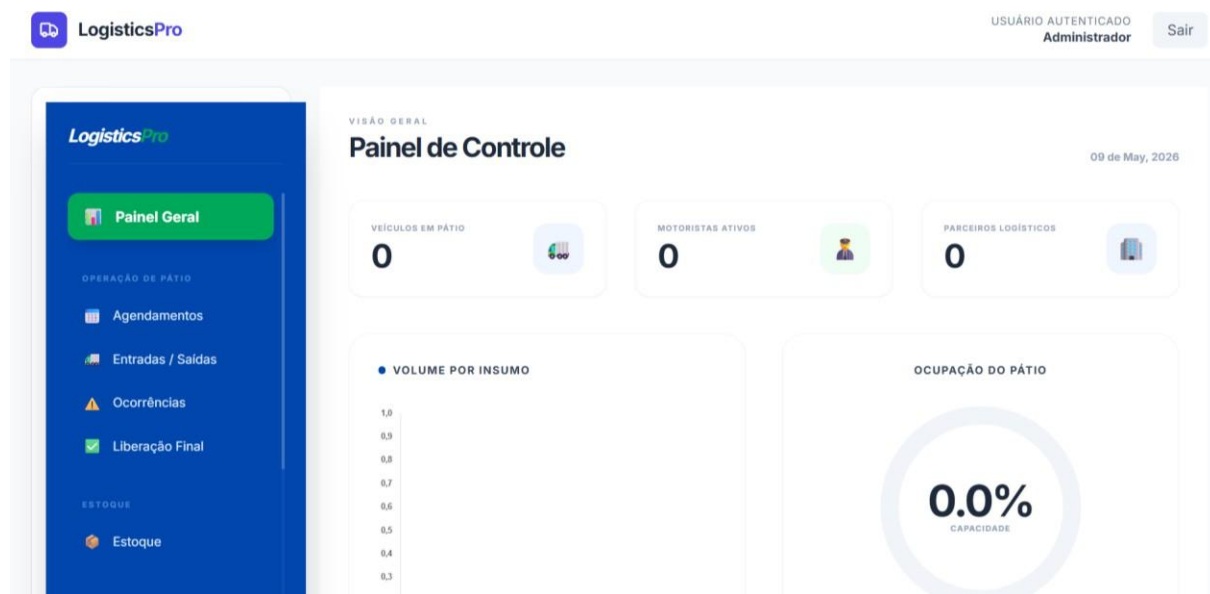
1.2 FUNCIONALIDADES PRINCIPAIS

1.2.1 Tela Inicial (Dashboard)

Após o login, o usuário terá acesso ao painel com:

- Visão geral do fluxo do pátio
- Status de veículos (em espera, em operação, finalizados)
- Alertas operacionais
- Acesso rápido aos módulos principais

Figura 29 Painel Central



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

2 MÓDULOS DO SISTEMA

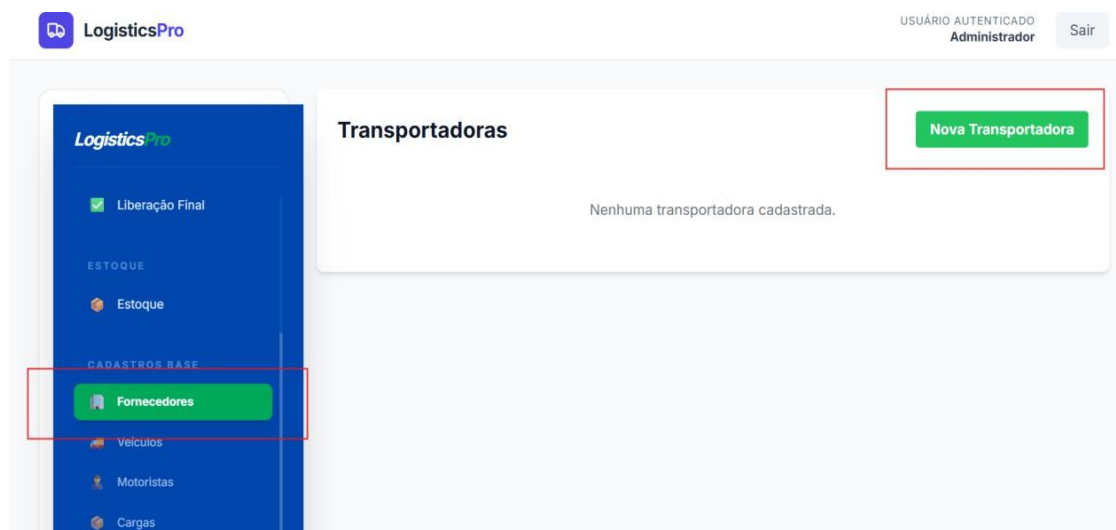
2.1 Cadastro de Fornecedores

Função: Gerenciar empresas parceiras.

Passo a passo:

1. Acesse o menu “**Fornecedores**” no menu lateral
2. Clique em “**Cadastrar Fornecedor**”
3. Preencha:
 - Nome da empresa
 - CNPJ
 - Endereço
 - Telefone
 - Email
4. Clique em “**Cadastrar Transportadoras**”

Figura 30 Transportadoras



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 31 Cadastrar Transportadora

The screenshot displays the 'LogisticsPro' web application interface. On the left is a blue sidebar with the 'LogisticsPro' logo and a menu containing 'Painel Geral', 'OPERAÇÃO DE PÁTIO' (with sub-items 'Agendamentos', 'Entradas / Saldas', 'Ocorrências', and 'Liberação Final'), and 'ESTOQUE' (with sub-item 'Estoque'). The main content area is titled 'Nova Transportadora' and contains a registration form with five input fields: 'Razão Social', 'CNPJ', 'Endereço', 'Telefone', and 'Email'. Each field is highlighted with a red rectangular box. At the bottom right of the form is a blue button labeled 'Cadastrar Transportadora', also highlighted with a red rectangular box. The top of the page features the 'LogisticsPro' logo on the left, the text 'USUÁRIO AUTENTICADO Administrador' in the center, and a 'Sair' button on the right.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

2.2 Cadastro de Materiais

Função: Gerenciar os tipos de materiais e cargas que circulam no pátio. Passo a passo:

4. Acesse no menu lateral a opção **“Cargas”**
5. Clique em **“Novo Material”**.
6. **Preencha o seguintes campos:**
 - **Nome do Material / Tipo de Carga (Ex: Madeira Pinus)**
 - **Unidade de Medida Padrão (Selecione na lista, ex: Toneladas)**
 - **Descrição Técnica (Informações de manuseio ou armazenamento)**
7. Clique em **“Salvar Cadastro”**.

Figura 32 Cadastro de materiais



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 33 Novo Material

LogisticsPro

USUÁRIO AUTENTICADO
Administrador

Sair

NOVO MATERIAL
CADASTRO DE TIPOS DE CARGA PARA OPERAÇÃO

NOME DO MATERIAL / TIPO DE CARGA*
Ex: Madeira Pinus

UNIDADE DE MEDIDA PADRÃO
Toneladas (ton)

DESCRIÇÃO TÉCNICA
Informações adicionais sobre o manuseio ou armazenamento...

CANCELAR SALVAR CADASTRO

2.3 Cadastro de Insumos

Função: Monitorar em tempo real e cadastrar insumos nas áreas de armazenamento do pátio.

Passo a passo:

1. Acesse o menu “**Estoque**” na seção "ESTOQUE" do menu lateral.
2. Clique em “+ **Novo Insumo**”.
3. Preencha:
 - **Nome do Insumo** (Ex: Cimento CP-II, Areia Fina, Bruta...)
 - **Local de Armazenagem (Áreas do Pátio)** (Selecione a área disponível no menu suspenso)
 - **Unidade de Medida** (Ex: kg, un, m^3 , litros)
 - **Quantidade Atual (Saldo)** (Informe o estoque inicial no momento do cadastro)
 - **Quantidade Mínima (Alerta 🚨)** (Defina o limite para o sistema gerar alertas de reposição)
 - *Nota: O campo "Limite Máximo" será preenchido automaticamente pelo sistema após a escolha da área.*
4. Clique em “**Salvar Insumo**”.

Figura 34 Estoque

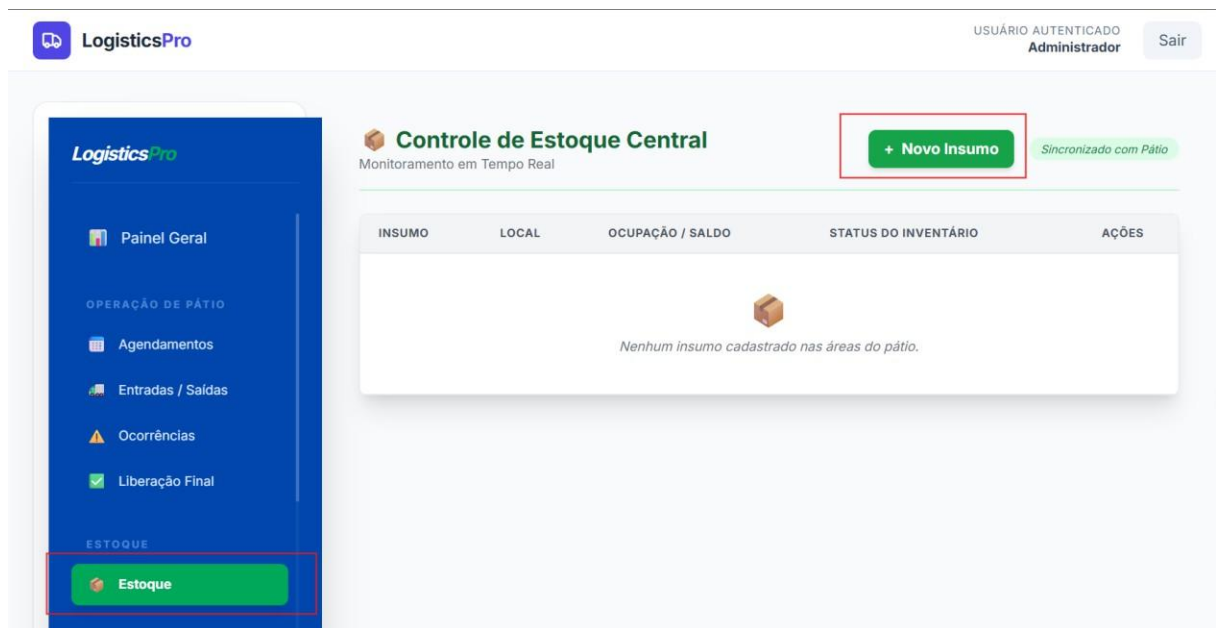
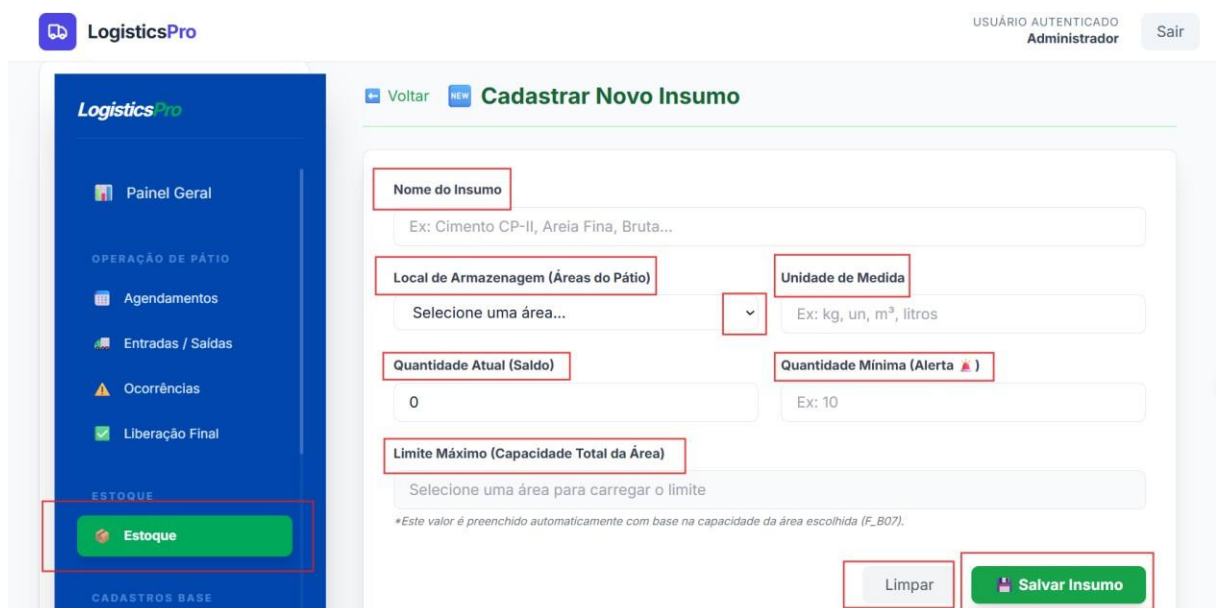


Figura 35 Cadastro de Insumo



2.4 Agendamento de Operações

Função: Reservar janelas de horário para operações de carga e descarga de veículos no pátio.

Passo a passo:

1. Acesse o menu **“Agendamentos”** na seção "OPERAÇÃO DE PÁTIO" do menu lateral.
2. Clique em **“Novo Agendamento”**.
3. Preencha:
 - **Veículo (Placa/Modelo)** (Selecione o veículo cadastrado na lista)
 - **Motorista** (Selecione o condutor responsável na lista)
 - **Tipo de Carga** (Selecione o material que será operado)
 - **Vaga Destino (Área de Operação)** (Selecione o local específico onde o veículo ficará estacionado)
 - **Data do Agendamento** (Selecione o dia da operação no calendário)
 - **Início** (Informe o horário previsto de chegada/início)
 - **Fim (Previsão)** (Informe o horário previsto para o término da operação)
4. Clique em **“Confirmar Agendamento”**.

Figura 36 Agendamento



Figura 37 Novo Agendamento

LogisticsPro

USUÁRIO AUTENTICADO
Administrador

Sair

Novo Agendamento
Reserve uma janela de horário para operação de carga/descarga.

Veículo (Placa/Modelo)
Selecione o veículo...

Motorista
Selecione o motorista...

Tipo de Carga
Selecione a carga...

Vaga Destino (Área de Operação)
Selecione a vaga...

Data do Agendamento
dd/mm/aaaa

Início
--:--

Fim (Previsão)
--:--

Cancelar

Confirmar Agendamento

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Repositório no Github: <https://github.com/Prompted/Projeto-Laravel>