



FerryBim – Sistema de agendamento de travessias

Trabalho de Conclusão de Curso

Gabriel Ferreira de Jesus

José Dihego da Silva Oliveira
Orientador

Instituto Federal da Bahia – IFBA
Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Campus Salvador

Salvador, Bahia, Brasil
Setembro 2023

Sumário

1. Visão Geral.....	3
1.1 Declaração do Problema.....	3
1.2 Proposta de Solução de Software.....	5
1.3 Trabalhos Relacionados.....	5
1.3.1 - Sac Digital - Reserva de Embarque [2].....	5
1.3.2 - Hora Marcada [3].....	6
1.3.3 - Trackage Agendamento [4].....	6
2. Requisitos.....	8
2.1 Requisitos Funcionais.....	8
2.2 Requisitos Não-Funcionais.....	9
3. Design.....	10
3.1 Projeto UML.....	10
3.1.1 Diagrama de Caso de Uso.....	10
Subsistemas.....	10
3.1.2.1 – Autenticação.....	11
3.1.2.1.1 – Logar no Sistema.....	11
3.1.2.2 – Gerenciamento da Agenda.....	11
3.1.2.2.1 – Listar agendamentos (Administrador).....	12
3.1.2.2.2 – Cadastrar novos horários disponíveis para agendamento.....	12
3.1.2.2.3 – Editar agendamentos.....	13
3.1.2.2.4 – Listar agendamentos.....	14
3.1.2.2.5 – Cadastrar agendamentos.....	14
3.1.2.2.6 – Cadastrar Usuários.....	15
3.1.2.3 – Faturamento.....	16
3.1.2.3.1 – Listar faturamentos.....	16
3.1.2.3.2 – Gerar faturamento.....	16
3.1.2.3.2 – Editar Faturamento.....	17
3.1.2 Diagrama de Classe.....	18
3.2 Visão Arquitetural.....	19
3.2.1 Visão Geral do Sistema.....	20
3.2.2 Diagrama de Arquitetura MVC.....	21
3.3.3 Modelo de Banco de Dados.....	23
3.4 Tecnologias Adotadas.....	25
3.4.1 – Escolha das tecnologias.....	25
3.4.2 – Front-end.....	26
3.4.3 – Banco de dados e Back-end.....	26
4. Implantação.....	27
4.1 Projeto de Implantação.....	27
4.1.1 Hardware.....	28
4.1.2 Software.....	29
5. Manual do Usuário.....	30
5.1 Manual do Usuário da Agenda.....	30
5.2 Manual do Usuário Administrador.....	31
Agradecimentos.....	34
Referências.....	35

1. Visão Geral

No mundo contemporâneo, a eficiência logística desempenha um papel fundamental em diversos setores, inclusive o de transportes. Em particular o setor de travessias, que envolve deslocamento de pessoas, veículos ou qualquer tipo de carga em áreas geograficamente desafiadores. Nesse sentido esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) aborda a implementação de um sistema de agendamento de travessias que otimizará a forma como as travessias são gerenciadas. Este estudo tem como objetivo principal explorar como a aplicação de tecnologias e métodos de otimização podem resolver problemas preexistentes no agendamento de travessias.

1.1 Declaração do Problema

A ilha Bimbarras [1], localizada na Baía de Todos-os-Santos é um empreendimento que tem como foco ser uma ilha particular, oferecendo experiência de praia e campo para seus clientes proporcionando lazer com quadras para prática de esportes, trilhas esportivas e lagoas naturais, em um ambiente seguro com controle de acesso e monitoramento de segurança em meio a natureza. Essa estrutura disponibiliza para seus clientes vários serviços como atracadouro, heliponto e o serviço de travessia (veículos e pedestres).

Desde seu loteamento e venda dos primeiros lotes surge a necessidade de gerenciar as travessias, pois os clientes começaram a construir e a travessia de materiais de construção se tornou constante. O gerenciamento feito de forma manual através de planilhas [2], telefone ou WhatsApp, se mostrou insustentável em pouco tempo, devido a uma série de problemas enfrentados como:

1. Erros humanos: possibilidade de erros na entrada de dados, como datas, horários e informações de clientes;
2. Problemas de colaboração: Planilhas podem ser editadas por várias pessoas ao mesmo tempo, o que pode gerar conflitos e erros de informação;
3. Falta de integração: Planilhas não se integram facilmente com outros sistemas, o que pode dificultar a gestão de informações e a tomada de decisões;

4. Dificuldade na Comunicação: Planilhas não têm recursos embutidos para comunicação em tempo real. Isso significa que, se os colaboradores precisarem discutir ou esclarecer informações dentro da planilha, eles podem precisar recorrer a outros meios de comunicação, como e-mail ou mensagens instantâneas, tornando a colaboração menos eficiente;
5. Falta de Rastreamento de Alterações: Em planilhas, o rastreamento pode ser menos preciso ou não existir, o que pode dificultar a responsabilização por mudanças indevidas;
6. Ausência de Notificações e Lembretes: Planilhas podem não fornecer essa funcionalidade sem a adição de scripts personalizados;
7. Complexidade em Escalar: À medida que uma organização cresce e precisa lidar com mais informações e colaboradores, as planilhas podem não acompanhar essa escala de maneira eficiente, tornando-se desorganizadas e ineficazes.

Sabemos que a falta de um sistema de agendamento eficiente pode causar uma série de problemas em diferentes contextos, como filas e esperas longas, devido a chegada dos clientes em horários aleatórios, ineficiência na alocação dos recursos, agendamentos conflitantes, perda de oportunidade de negócios, ocorrida pela perda de clientes insatisfeitos e dificuldade na gestão de fluxo de clientes.

Mais especificamente no ramo de agendamento de travessias esses problemas se tornaram habituais, sendo necessário a implantação de um sistema que atendesse as necessidades.

Esse trabalho apresenta a aplicação FerryBim, explicando a palavra "Ferry" em tradução direta do inglês para português significa balsa mas também pode ser entendido como travessia e a palavra "Bim" faz referência a ilha Bimbaras. O objetivo da aplicação é oferecer uma plataforma de agendamento de travessias acessível aos clientes, oferecendo também um controle financeiro por parte do administrador.

1.2 Proposta de Solução de Software

A solução de software desenvolvida com o propósito de resolver o problema proposto por este projeto tem como objetivo facilitar o agendamento de travessias de materiais de construção, bem como a gestão logística do tipo de carga a ser transportada, de modo a preparar tudo para sua chegada, por meio de uma interface Web responsiva. Para alcançar esse objetivo, a solução permite a seleção de horários disponíveis, escolha dos variados tipos de cargas que serão transportados, opção de enviar informações sobre o motorista por meio de foto ou texto para identificação, e a utilização do e-mail como meio de comunicação com os clientes.

Também é viável realizar lançamentos de serviços relacionados a travessia como por exemplo, a locação de máquinas. Ao final de um período, o faturamento dos serviços é enviado ao cliente com uma detalhada discriminação de custos por serviço.

A interface foi desenvolvida com um design de agenda responsiva, acessível por navegadores em dispositivos móveis. Os clientes da ilha são cadastrados pelo administrador e recebem credenciais de login e senha para acessar o sistema.

De maneira geral, a solução proporciona aos usuários uma ferramenta de marcação de horários, auxiliando-os na escolha conveniente de sua travessia, coletando todas as informações relevantes fornecidas por eles para tornar o agendamento eficiente e prático.

1.3 Trabalhos Relacionados

O objetivo desse tópico é apresentar trabalhos relacionados que visam solucionar o problema proposto neste projeto, comparando as soluções, mostrando as diferenças e o diferencial do projeto.

1.3.1 - Sac Digital - Reserva de Embarque [2]

O SAC Digital é uma plataforma online que disponibiliza todos os serviços do Estado da Bahia em um único lugar, dentre eles o serviço de reserva de embarque utilizado no trecho Salvador x Itaparica. Nesse serviço o cliente pode selecionar

qual o terminal deseja e a partir disso são fornecidas informações sobre data e hora disponíveis para a reserva, com o objetivo de permitir que os clientes possam programar sua viagem utilizando veículos de passeio.

1.3.2 - Hora Marcada [3]

O sistema Hora Marcada, desenvolvido pelo Governo do Estado de São Paulo, é um exemplo de iniciativa governamental que busca facilitar o agendamento de travessias. O sistema disponibiliza, uma plataforma online onde é possível escolher horários disponíveis, cadastrar veículos associados, consultar histórico de agendamentos, reagendar ou cancelar um agendamento, além de permitir que o pagamento seja feito na plataforma por meio de cartão de crédito. O objetivo do sistema é gerenciar todo o fluxo de agendamento além de receber pagamentos das travessias agendadas.

1.3.3 - Trackage Agendamento [4]

O sistema Trackage Agendamento é um software de agendamento automatizado que pode ser utilizado por diversos setores inclusive na gestão de operação e transporte de cargas. Focado na otimização e na organização, o Trackage Agendamento gera economia (de tempo e dinheiro) e um controle muito maior nas mãos dos gestores tornando tudo mais fácil e rápido. O sistema disponibiliza, uma plataforma online onde é possível a partir de um usuário administrador, gerenciar usuários com permissão de agendamento, esses podem realizar o agendamento, informando a transportadora, motorista, tipo de veículo, documentos necessários (opcional), com o objetivo de distribuir equipamentos, equipes e recursos de forma adequada dentro da operação. O sistema é uma iniciativa inovadora que une recursos de agendamento, com foco em logística e distribuição de recursos, possibilitando a tomada de decisão.

O quadro comparativo 1 a seguir resume as características das aplicações examinadas comparando com a abordagem proposta neste trabalho. [Quadro 1]

	Sac Digital - Reserva de Embarque	Hora Marcada	Trackage Agendamento	FerryBim
Realização de Agendamentos	✓	✓	✓	✓
Consultar status do agendamento	✗	✓	✓	✓
Notifica sobre atualizações no status?	✗	✗	✓	✓
Tem foco na logística e na distribuição de recursos?	✗	✗	✓	✓
Permite pagamentos na plataforma?	✗	✓	✗	✗
Permite o envio de documentos?	✗	✗	✓	✓
Permite o lançamento de serviços relacionados ao agendamento?	✗	✗	✗	✓
Possui um controle financeiro?	✗	✗	✗	✓
Possui versão Web?	✓	✓	✓	✓
Possui versão Mobile?	✗	✗	✓	✗

2. Requisitos

2.1 Requisitos Funcionais

Nº	História de Administrador	Módulo
RF01	Eu, como administrador, desejo realizar login para acessar a área logada do sistema	Cadastro e Autenticação
RF02	Eu, como administrador autenticado, desejo cadastrar um usuário no sistema para que ele tenha acesso a aplicação	Cadastro e Autenticação
RF03	Eu, como administrador autenticado, desejo acessar a página home para visualizar o status dos agendamentos.	Agendamento
RF04	Eu, como administrador autenticado, desejo cadastrar horários disponíveis para agendamento	Cadastro do Agendamento
RF05	Eu, como administrador autenticado, desejo selecionar um agendamento e alterar o seu status, notificando o usuário	Alteração de Status com Notificação de Usuário
RF06	Eu, como administrador autenticado, desejo gerenciar os serviços relacionados ao agendamento	Serviços
RF07	Eu, como administrador autenticado, desejo enviar selecionar e enviar o faturamento dos serviços realizados por período	Envio do faturamento
Nº	História de Usuário	Módulo
RF01	Eu, como um novo usuário, desejo solicitar acesso a aplicação por parte do administrador	Cadastro e Autenticação
RF02	Eu, como usuário cadastrado, desejo realizar login para acessar a área logada do sistema	Cadastro e Autenticação
RF03	Eu, como usuário autenticado, desejo acessar a página home para visualizar os horários disponíveis para agendamento	Agendamento
RF04	Eu, como usuário autenticado, desejo cadastrar um novo agendamento, selecionando horário, tipos de carga a serem transportados, fornecendo informações sobre o motorista, placa de veículo, transportadora e informações adicionais e documentos relacionados	Cadastro do Agendamento

RF05	Eu, como usuário autenticado, desejo receber atualizações sobre o status do agendamento e consultar o status na tela de agendamento	Notificação e Consulta de Status do Agendamento
RF06	Eu, como usuário autenticado, desejo receber o faturamento dos serviços realizados por período	Recebimento do faturamento

2.2 Requisitos Não-Funcionais

Nº	História de Administrador	Categoria
RF01	O sistema deve ser protegido contra acesso não autorizado.	Segurança
RF02	O sistema deve ser confiável e atender aos requisitos funcionais do administrador	Confiabilidade
RF03	O sistema deve ser fácil de usar e atender às necessidades do administrador, com uma interface intuitiva e amigável.	Usabilidade
RF04	O sistema deve ter uma tela responsiva e se adaptar a dispositivos móveis	Usabilidade
Nº	História de Usuário	Categoria
RF01	O sistema deve ser protegido contra acesso não autorizado.	Segurança
RF02	O sistema deve ser confiável e atender aos requisitos funcionais do usuário	Confiabilidade
RF03	O sistema deve ser fácil de usar e atender às necessidades dos usuários, com uma interface intuitiva e amigável.	Usabilidade
RF04	O sistema deve ter uma tela responsiva e se adaptar a dispositivos móveis	Usabilidade
RF05	O sistema deve ser capaz de lidar com 100 agendamentos simultâneos sem qualquer redução na performance	Desempenho

3. Design

O uso de Modelagem de Linguagem Unificada (UML) tem se tornado uma prática comum e valiosa no campo do design de sistemas e no desenvolvimento de software. Neste tópico temos dois dos principais diagramas da UML o diagrama de casos de uso que é uma das ferramentas usada para entender as interações entre um sistema e seus atores externos e o diagrama de classe usado para representar a estrutura de um sistema, ou seja, as classes de objetos que compõem o sistema e as relações entre elas.

3.1 Projeto UML

3.1.1 Diagrama de Caso de Uso

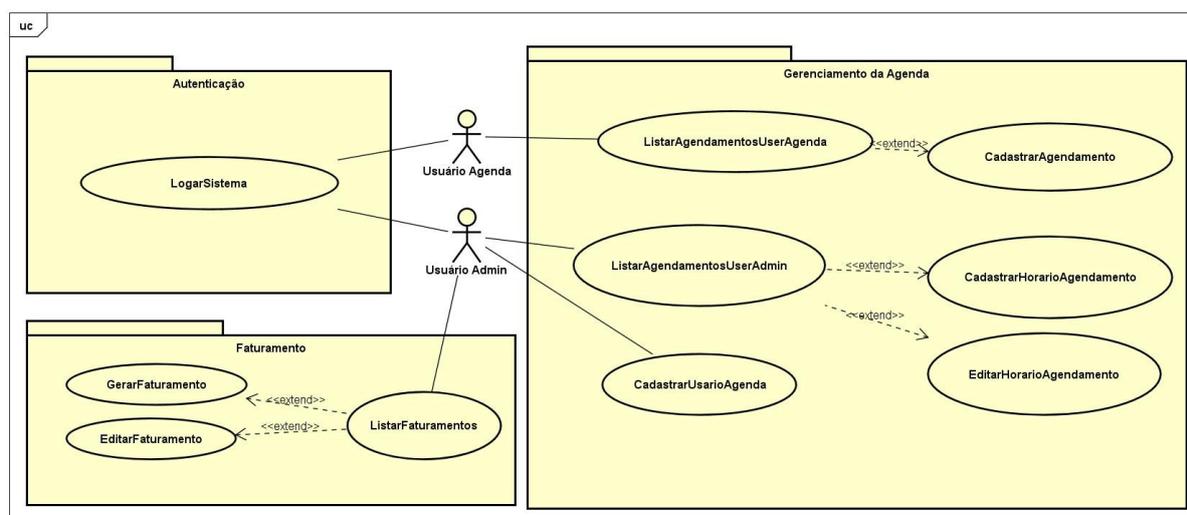


Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso

Subsistemas

O sistema é composto por três subsistemas conforme exposto acima:

1. Subsistema de **Autenticação**: responsável pelo controle de acesso ao sistemas dos usuários;
2. Subsistema de **Gerenciamento do Agenda**: responsável pela pré-visualização e gerenciamento do agendamento tanto pelo usuário do agendamento

quanto para o usuário administrador, além de cadastro de usuário da agenda por parte do administrador.

3. Subsistema de **Faturamento**: responsável pela pré-visualização dos faturamento e gerenciamento dos faturamentos.

3.1.2.1 – Autenticação

Subsistema empregado por todos os usuários para efetuar tarefas no sistema e assegurar a segurança e autorizações de acesso a informações.

3.1.2.1.1 – Logar no Sistema

Nome do caso de uso	UC01 – Logar no Sistema
Atores Primários	Usuário do agendamento / Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um utilizador para efetuar o login no sistema.
Pré-condição	Necessário estar cadastrado
Pós-condição	Usuário ganha acesso ao sistema
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Acessar o sistema	2. Apresenta a tela principal com o formulário de login
3. Informar login e senha	4. Autenticação do usuário
	5. O sistema verifica as credenciais informadas pelo usuário
Cenário Alternativo	
1. Usuário ou senha incorretas.	
2. Usuário solicita a redefinição da senha.	

3.1.2.2 – Gerenciamento da Agenda

Esta funcionalidade é destinada a realizar ao gerenciamento de agendamentos no sistema. Este subsistema contém dois atores: o Usuário do agendamento e o

Usuário administrador. Enquanto o Usuário administrador gerencia e efetua o cadastro dos horários disponíveis para agendamento, o Usuário do agendamento seleciona os agendamentos disponíveis e se cadastrar para ocupar os horários livres.

3.1.2.2.1 – Listar agendamentos (Administrador)

Nome do caso de uso	UC03 – Listar agendamentos (Administrador)
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para pré-visualizar os dados de agendamento.
Pré-condição	Necessário estar logado e ter permissão de administrador
Pós-condição	Usuário pré-visualiza os agendamentos
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar no Menu a tela de gestão do agendamento	
	2. Listar os agendamentos cadastrados, com horários agendados exibindo o nome do cliente e status do agendamento e por fim horários livres.
Cenário Alternativo	
Nenhum.	

3.1.2.2.2 – Cadastrar novos horários disponíveis para agendamento

Nome do caso de uso	UC04 – Cadastrar novos horários disponíveis para agendamento
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para cadastrar um novo horário de agendamento.

Pré-condição	Necessário estar logado e ter permissão de administrador e ter concluído o UC03
Pós-condição	Um novo horário de agendamento é cadastrado
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar um horário livre	
	2. Exibir a tela de cadastro de agendamento
3. Preencher as informações de horário de início e fim do agendamento e clicar no botão de salvar	
	4. Executar validações e caso sejam satisfeitas registrar o agendamento
Cenário Alternativo	
Campos obrigatórios não preenchidos.	

3.1.2.2.3 – Editar agendamentos

Nome do caso de uso	UC05 – Editar agendamentos
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para um agendamento já cadastrado.
Pré-condição	Necessário estar logado e ter permissão de administrador e ter concluído o UC03
Pós-condição	O agendamento é editado
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar um agendamento	
	2. Exibir a tela de edição com as informações do agendamento
3. Editar as informações do agendamento que estão disponíveis	
	4. Executar validações e caso sejam satisfeitas editar o agendamento
	Enviar um e-mail para o usuário caso seja editado o status do seu agendamento

Cenário Alternativo

Nenhum.

3.1.2.2.4 – Listar agendamentos

Nome do caso de uso	UC06 – Pré-visualizar agendamentos
Atores Primários	Usuário do agendamento
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário do agendamento para pré-visualizar os dados de agendamento.
Pré-condição	Necessário estar logado
Pós-condição	Usuário pré-visualiza os agendamentos
Cenário Principal - Sucesso	
1. Selecionar no Menu a tela de agendamento	
	2. Listar os agendamentos cadastrados, para os agendamentos do usuário exibir o status e informações do agendamento, para agendamentos feitos por outros usuários exibir com status INDISPONÍVEL e exibir os demais horários livres.
Cenário Alternativo	
Nenhum.	

3.1.2.2.5 – Cadastrar agendamentos

Nome do caso de uso	UC07 – Cadastrar agendamentos
Atores Primários	Usuário do agendamento
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário do agendamento para cadastrar um novo agendamento.
Pré-condição	Necessário estar logado ter concluído o UC06

Pós-condição	Um novo agendamento é cadastrado
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar um agendamento com status LIVRE	
	2. Exibir a tela de cadastro de agendamento
3. Preencher as informações do agendamento e clicar no botão de salvar	
	4. Executar validações e caso sejam satisfeitas cadastrar o agendamento
	Enviar um e-mail de confirmação para o usuário, que o administrador também recebe informando que existe um novo agendamento
Cenário Alternativo	
Campos obrigatórios não preenchidos.	

3.1.2.2.6 – Cadastrar Usuários

Nome do caso de uso	UC02 – Cadastrar Usuários
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para efetuar o cadastro de usuários de agendamento no sistema
Pré-condição	Necessário estar logado e ter permissão de administrador
Pós-condição	Um novo usuário é cadastrado
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar no Menu a tela de usuários	
	2. Listar os usuários cadastrados e exibir opção de cadastro
3. Selecionar o botão de cadastrar	
	4. Exibir a tela de cadastro de usuário
5. Preencher as informações do usuário e clicar no botão de salvar	

	6. Executar validações e caso sejam satisfeitas registrar o usuário
Cenário Alternativo	
Nenhum.	

3.1.2.3 – Faturamento

Esta funcionalidade é destinada a realizar o cadastro de faturamentos no sistema. Este subsistema contém um ator o Usuário administrador possibilitando a geração de um faturamento para o cliente.

3.1.2.3.1 – Listar faturamentos

Nome do caso de uso	UC08 – Pré-visualizar faturamentos cadastrados
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para pré-visualizar os dados de faturamento.
Pré-condição	Necessário estar logado
Pós-condição	Usuário pré-visualiza os faturamentos
Cenário Principal - Sucesso	
Ações do Ator	Ações do Sistema
1. Selecionar no Menu a tela de faturamento	
	2. Listar os faturamentos cadastrados e todos os dados na tela
Cenário Alternativo	
Nenhum.	

3.1.2.3.2 – Gerar faturamento

Nome do caso de uso	UC09 – GerarFaturamento
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para cadastrar o faturamento.

Pré-condição	Necessário estar logado e ter permissão de administrador e ter concluído UC08
Pós-condição	Um novo faturamento é cadastrado
Cenário Principal - Sucesso	
1. Clicar no botão de cadastrar	
	2. Exibir a tela de cadastro de faturamento
3. Selecionar os lançamentos pelos quais deseja faturar e clicar no botão de faturar	
	4. Executar validações e caso sejam satisfeitas registrar o faturamento, enviando um e-mail com as informações do faturamento para o cliente
Cenário Alternativo	
Campos obrigatórios não preenchidos.	

3.1.2.3.2 – Editar Faturamento

Nome do caso de uso	UC10 – Editar Faturamento
Atores Primários	Usuário administrador
Atores Secundários	Nenhum
Resumo	Este caso de uso descreve as fases seguidas por um usuário administrador para editar o faturamento.
Pré-condição	Necessário estar logado e ter permissão de administrador e ter concluído UC08
Pós-condição	O faturamento é editado.
Cenário Principal - Sucesso	
1. Selecionar um faturamento	
	2. Exibir a tela de edição com as informações do faturamento
3. Editar as informações do faturamento que estão disponíveis	
	4. Executar validações e caso sejam satisfeitas editar o faturamento
Cenário Alternativo	
Nenhum.	

3.1.2 Diagrama de Classe

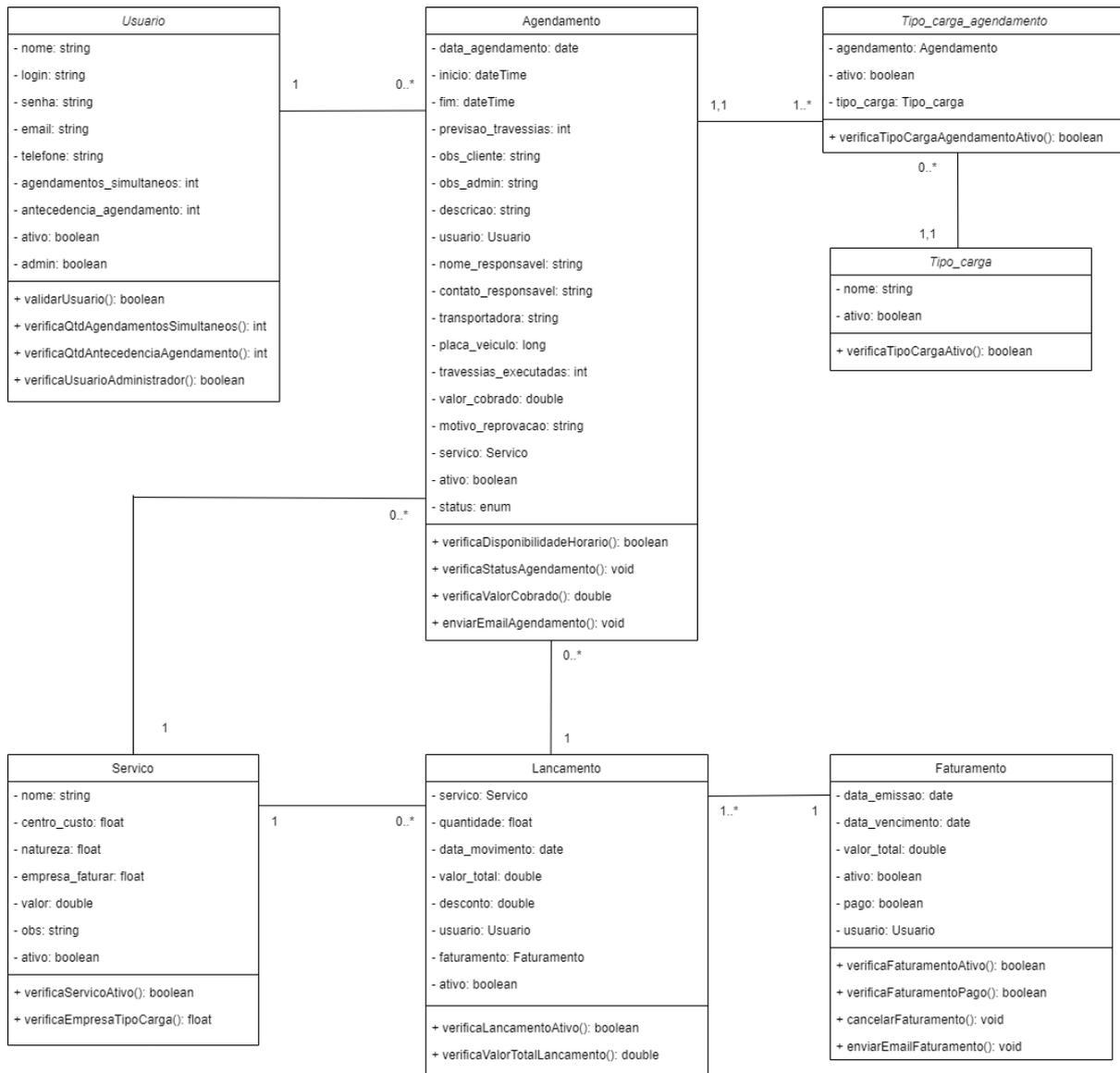


Figura 1 – Diagrama de Classes

3.2 Visão Arquitetural

A visão arquitetural de software é essencial para o desenvolvimento de sistemas de softwares bem estruturados, facilitando a compreensão de como os diferentes componentes se integram e se relacionam. Nesse tópico será apresentado 3 subseções:

- Visão geral do sistema: fornece uma visão de alto nível de como o software está estruturado e permite a visualização dos componentes do sistema e suas interações.
- Diagrama de arquitetura MVC: mostra o padrão de arquitetura seguido pelo sistema e como a divisão das classes é feita.
- Modelo de banco de dados: determina como os dados são armazenados, organizados, acessados e como os dados se relacionam.

3.2.1 Visão Geral do Sistema

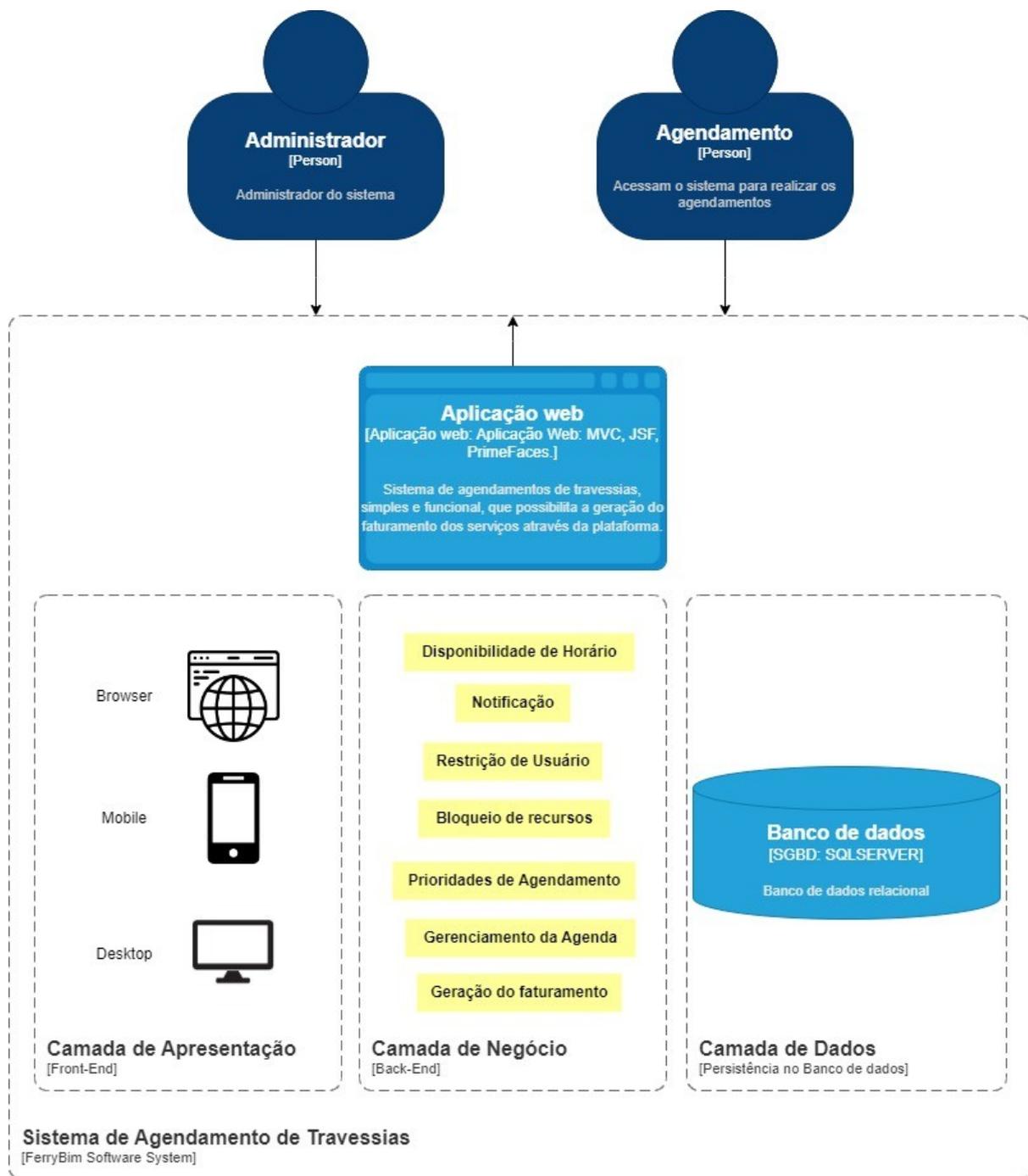


Figura 3 – Visão Geral do Sistema

A Figura 3 apresenta o Diagrama de Contexto da Aplicação, onde é possível entender o funcionamento macro do sistema.

Fluxo de operação do sistema:

É necessário que o usuário administrador tenha concedido o acesso a aplicação para o usuário do agendamento, a partir daí com os dados de acesso, o usuário pode fazer o login e realizar os agendamentos.

Por parte do usuário administrador é possível cadastrar novos horários disponíveis para agendamento assim como editar os agendamentos que já existem atualizando o status e gerenciando os agendamentos.

Por fim é possível a geração do faturamento por parte do administrador com os valores dos serviços sendo repassados para o cliente para um futuro pagamento.

3.2.2 Diagrama de Arquitetura MVC

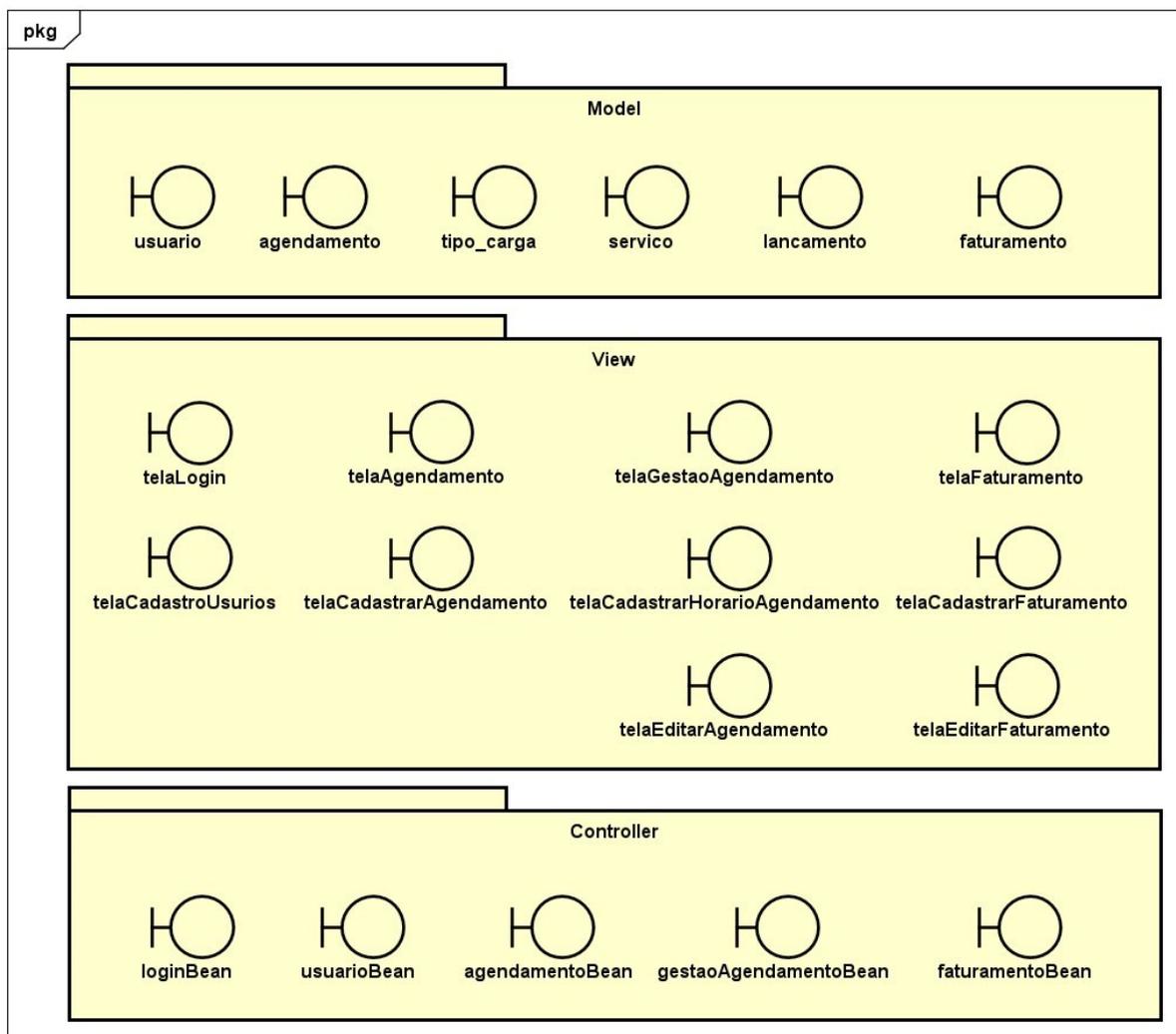


Figura 3 – Diagrama de Arquitetura MVC da Aplicação Web

A figura 4 apresenta o Diagrama da Aplicação Web na arquitetura MVC(Model-View-Controller) [5, 6] com o objetivo de utilizar uma solução já definida para separar partes distintas do projeto reduzindo suas dependências ao máximo.

No Model (Modelo):

- As classes Usuario, Agendamento, Tipo_Carga, Servico, Lancamento e Faturamento são considerados modelos da aplicação.

- A responsabilidade dos models é representar o negócio. Também é responsável pelo acesso e manipulação dos dados na sua aplicação.

Na View (Visualização):

- A view é responsável pela interface que será apresentada, mostrando as informações do model para o usuário.

No Controller (Controlador):

- Temos a camada de controle, responsável por ligar o model e a view, fazendo com que os models possam ser repassados para as views e vice-versa.

3.3.3 Modelo de Banco de Dados

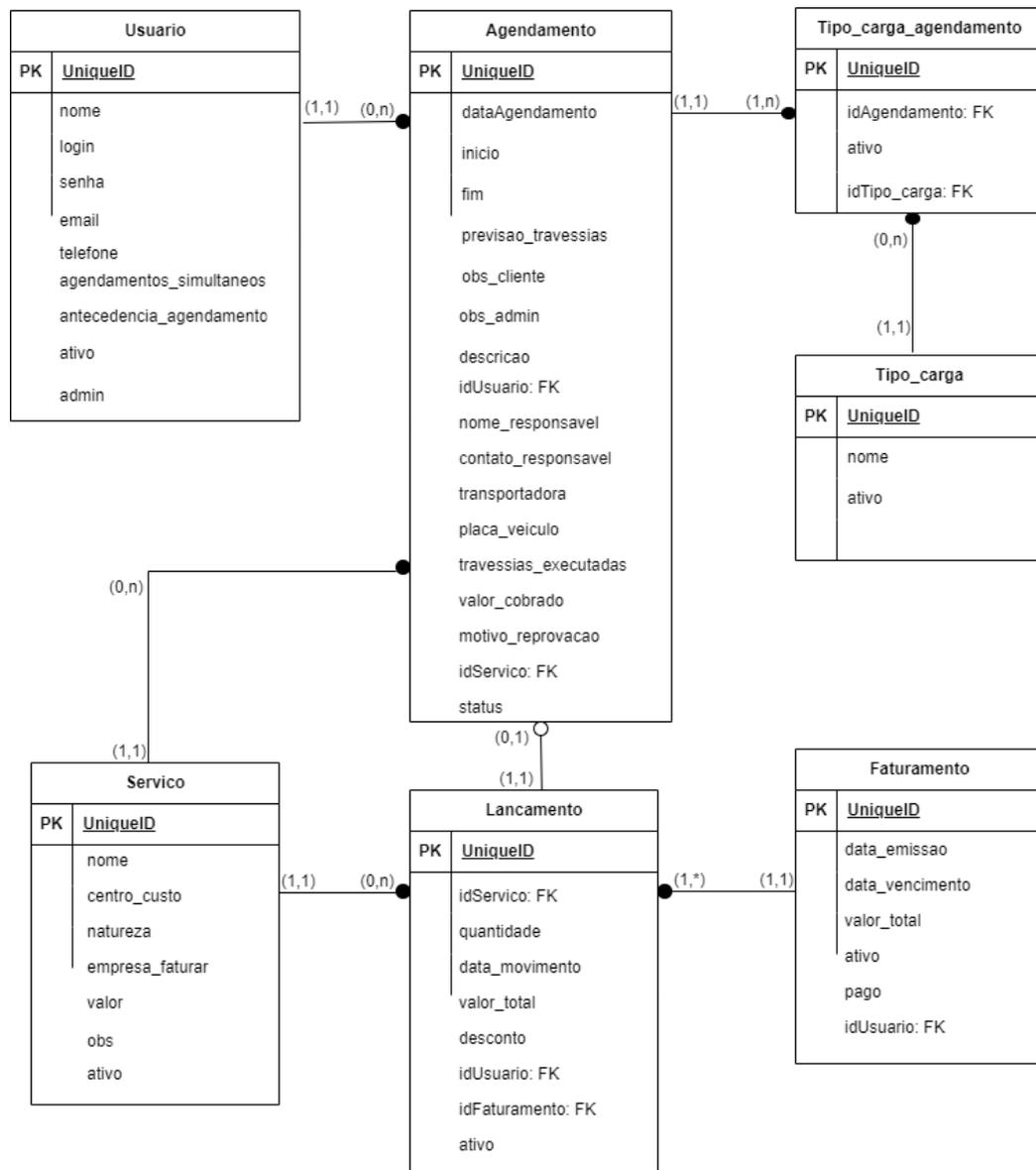


Figura 4 – Modelo Lógico do Banco de Dados

A Figura 4 apresenta o modelo entidade relacionamento da aplicação desenvolvida.

As entidades do modelo são Agendamento, Tipo_carga_agendamento, Tipo_carga, Servico, Lancamento e Faturamento.

No modelo, a entidade principal é a de Agendamento que está associada a todas as outras direta ou indiretamente.

id	id_usuario	servico_id	inicio	fim	status	data_agendamento	
1	298	12	1	2023-10-26 12:15:00.0000000	2023-10-26 16:15:00.0000000	1	2023-09-28 00:00:00.0000000
contatoResponsavel		previsao_travessias	travessias_executadas	valor_cobrado			
MARIO		8	8				

Figura 5 – Principais dados da entidade Agendamento

A entidade Agendamento faz o relacionamento com as entidades de Usuário e Serviço com as mesmas características, através das chaves estrangeiras id_usuario e servico_id. A relação entre Agendamento e Usuário/Serviço é de (1,1), ou seja, todo agendamento precisa ter um usuário e serviço associado obrigatoriamente. Já a relação entre Usuário/Serviço e Agendamento é de (0,n), ou seja, um usuário ou serviço pode não ter nenhum ou vários agendamentos associados. Isso se explica por parte do usuário, devido a possibilidade de não ser realizado nenhum agendamento, já por parte do serviço pelo fato de ser possível o cadastro de serviços independentes do agendamento.

A entidade Agendamento também se relaciona com a entidade Lançamento. Todo o agendamento gera um lançamento isso é representado através da relação (1,1) entre Agendamento e Lançamento. Já o Lançamento pode ou não ter um agendamento associado, isso é representado pela relação (0,1). Os lançamentos podem ou não ter relação com o agendamento isso explica a relação (0,1).

A entidade Agendamento também se relaciona com a entidade Tipo_Carga_Agendamento. O papel dessa entidade é armazenar os tipos de cargas selecionados no agendamento que tem sua relação de (1,n), ou seja, um agendamento precisa ter pelo menos um Tipo_Carga_Agendamento e também pode ter vários relacionados ao agendamento. Já um Tipo_Carga_Agendamento está associado a apenas um agendamento.

A entidade Tipo_Carga_Agendamento se relaciona com a entidade Tipo_Carga, sendo essa última a entidade responsável pelo cadastro dos tipos de carga. A relação entre o Tipo_Carga_Agendamento e o Tipo_Carga é de (1,1), ou seja, um registro de Tipo_Carga_Agendamento está associado a somente um Tipo_Carga. Já a relação entre Tipo_Carga e Tipo_Carga_Agendamento é de (0,n), ou seja um Tipo_Carga pode estar presente em um registro de Tipo_Carga_Agendamento como também pode estar em vários. Isso se explica devido ao fato de ser possível o cadastro de vários agendamentos com os mesmos tipos de carga.

A entidade Lançamento se relaciona com a entidade Serviço, Usuário e Faturamento, através das chaves estrangeiras: idServiço, idUsuário e idFaturamento. O lançamento sempre tem um serviço associado, isso é representado pela relação (1,1) entre Serviço e Lançamento. Ele pode estar ou não associado a um agendamento representado pela relação (0,1) entre Lançamento e Agendamento e por fim o Lançamento se relaciona com o faturamento representado pela relação (1,1), ou seja, um lançamento só pertence a um faturamento, porém um faturamento pode conter vários lançamentos.

3.4 Tecnologias Adotadas

3.4.1 – Escolha das tecnologias

A escolha das tecnologias em um projeto é uma decisão crítica que pode influenciar diretamente na qualidade, desempenho e manutenção do sistema. No caso da utilização do PrimeFaces e JSF (JavaServer Faces) no padrão MVC (Model-View-Controller) e a decisão de desenvolver um projeto monolítico em vez de dividir em camadas distintas de back-end e front-end, há vários fatores a serem considerados.

1. **Experiência prévia:** É mais eficiente e econômico usar tecnologias que já se tem conhecimento o que reduz a curva de aprendizado e aumenta a produtividade.
2. **Atender as necessidades do projeto:** PrimeFaces e JSF são frameworks Java amplamente utilizados para o desenvolvimento de aplicações web empresariais. Eles oferecem componentes ricos para a construção de interfaces de usuário, além de seguir o padrão MVC, que é amplamente aceito para separação de preocupações em desenvolvimento web
3. **Monolítico vs Arquitetura de Microsserviços:** A escolha entre um projeto monolítico e uma arquitetura de microsserviços depende das necessidades de escalabilidade, manutenção e complexidade do projeto. Um projeto monolítico tende a ser mais simples de implementar, pois todas as partes do sistema estão integradas e compartilham a mesma base de código, isso pode ser vantajoso em projetos menores e menos complexos, nos quais a escalabilidade não é uma preocupação imediata o que é o caso desse projeto.

4. Tempo de produção: O tempo de produção do projeto é um fator crítico a ser considerado. Um projeto monolítico tende a ser mais rápido de ser implementado, pois não requer integração complexa de diferentes microsserviços, buscando atender as necessidades no menor tempo possível, esse tipo de projeto foi o que melhor se encaixava no cenário.

3.4.2 – Front-end

A interface de usuário foi construída utilizando o framework de desenvolvimento Web JSF(JavaServer Faces) [7] juntamente com o PrimeFaces [8] que é uma biblioteca de componentes de interface gráfica para as aplicações web baseadas em JSF.

O PrimeFaces dispõe de uma grande variedade de componentes sendo bem flexível e personalizável, Com ele é possível aumentar a produtividade do desenvolvedor e a experiência do usuário com a aplicação, pois torna menos árduo criar uma aplicação que seja exibida corretamente na maioria dos dispositivos.

Sendo um framework MVC o JSF é projetado para ser flexível, ele estabelece um padrão para a construção de interfaces com o usuário do lado do servidor. A arquitetura define claramente uma separação entre a lógica da aplicação e a apresentação, enquanto torna mais fácil ligar a camada de apresentação ao código do aplicativo

3.4.3 – Banco de dados e Back-end

O Banco de Dados utilizado foi o SQL SERVER [9] que é um banco de dados relacional que permite que os usuários armazenem, acessem e manipulem dados de forma eficiente, que ficou hospedado no mesmo servidor da aplicação.

No Back-end foi utilizado a especificação Java Persistence API (JPA) [10] que é um framework para Mapeamento Objeto-Relacional(ORM – Object-Relational Mapping) para persistência de objetos Java, além de realização de consultas, dando todo o suporte as operações básicas do banco de dados, Create, Read, Update e Delete – (CRUD).

4. Implantação

O objetivo dessa sessão é descrever a Plataforma de Hardware e Software requeridas para instalação e operação do seu software.

4.1 Projeto de Implantação

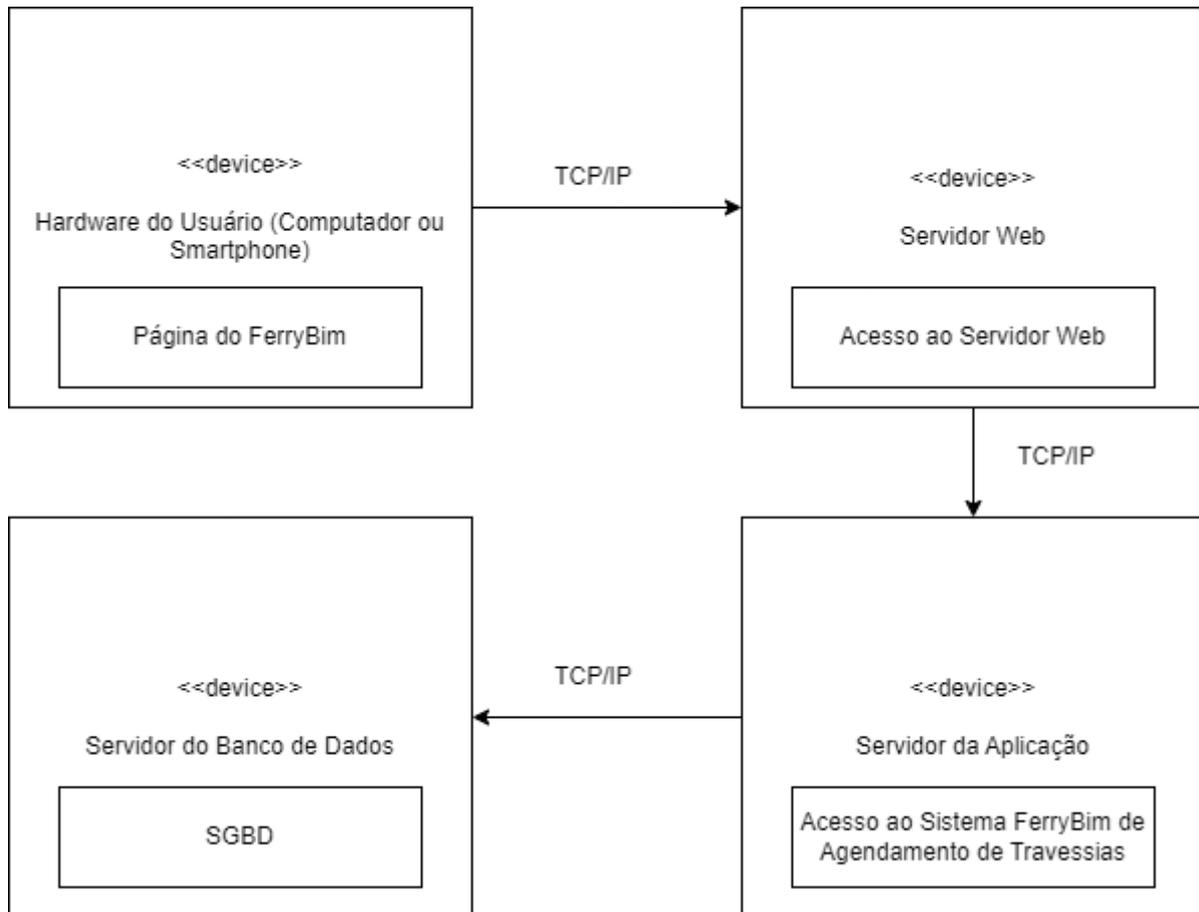


Figura 6 – Diagrama de Implantação

A aplicação FerryBim foi desenvolvida para ser acessada através de um navegador web podendo ser acessado tanto por navegadores em computadores quanto em dispositivos móveis.

Tanto o servidor da aplicação quanto o banco de dados podem estar hospedados em um sistema operacional windows ou linux podendo ser executados no mesmo servidor ou em distintos.

A figura 6 apresenta os seguintes passos para implantação:

1. O usuário através do seu dispositivo (mobile ou desktop) acessa a página da aplicação.
2. A aplicação é carregada permitindo o usuário acessar a área de autenticação.
3. O usuário autenticado acessa o sistema e pode cadastrar seus agendamentos.
4. Por fim esses dados do agendamento são persistidos no banco de dados.

Foi utilizado o Apache TomCat [11] para o servidor da aplicação, ele também cria e atua como ambiente de servidor da Web HTTP no qual o código java pode ser executado. Para o banco de dados foi utilizado o Microsoft Sql Server [12].

4.1.1 Hardware

Seguem os requisitos de hardware mínimos recomendados para a implantação do sistema:

1. **Servidor:** Um servidor físico ou uma máquina virtual com recursos suficientes para suportar a carga prevista. O recomendado é pelo menos um processador multi-core de última geração (por exemplo, Intel Xeon ou AMD Ryzen).
2. **Memória RAM:** Pelo menos 8 GB de RAM dedicados ao Tomcat e ao sistema operacional. O requisito de memória pode aumentar dependendo de como a aplicação escala.
3. **Armazenamento:** Desejável a utilização de unidades de armazenamento SSD para garantir tempos de resposta mais rápidos e melhor desempenho de leitura/gravação. Considerando a capacidade necessária para armazenar o sistema operacional, o Tomcat, e os dados da aplicação, pelo menos um SSD de 120gb dará conta dependendo da escalabilidade.
4. **Rede:** É importante ter uma conexão de rede estável e rápida para garantir a transferência eficiente de dados entre o servidor e os usuários.

4.1.2 Software

Seguem os requisitos de software mínimos recomendados para a implantação do sistema:

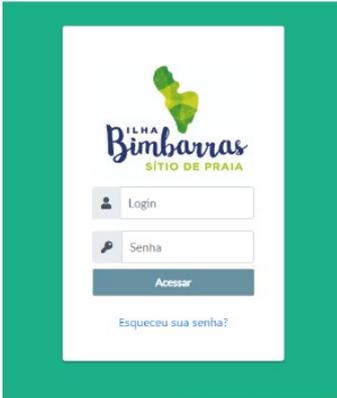
1. **Sistema Operacional:** Sistema operacional Linux ou Windows.
2. **Java Development Kit (JDK):** É necessária a versão mais recente do JDK compatível com o Tomcat. O Tomcat 9, por exemplo, é compatível com JDK 8, 11 ou superior.
3. **Tomcat:** Desejável a utilização da versão mais recente do Apache Tomcat.
4. **Banco de Dados:** O banco de dados SqlServer foi o escolhido para aplicação mas é possível também a utilização de outros bancos de dados como o MySql.

5. Manual do Usuário

O objetivo dessa sessão é mostrar ao usuário como se utiliza o software, através de figuras das telas com legenda. Na parte superior é descrita a numeração da tela em ordem cronológica de uso e o seu nome. Já na parte inferior é mostrado o passo a passo de utilização para que se obtenha o resultado esperado.

5.1 Manual do Usuário da Agenda

1. Tela de Login



2. Tela de Recuperação de Senha



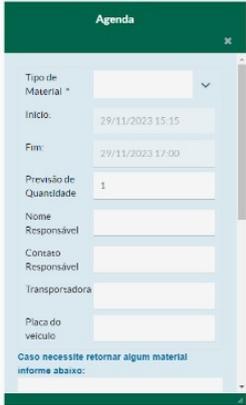
1. Para acessar o sistema é necessário informar o login e a senha.
2. Em seguida clique no botão de Acessar.
3. Caso tenha esquecido a senha clique em "Esqueceu sua senha?"

1. Caso deseje recuperar a senha informe seu login ou e-mail.
2. Em seguida clique no botão de Enviar Solicitação

3. Tela de Agendamento



4. Tela de Cadastro do Agendamento

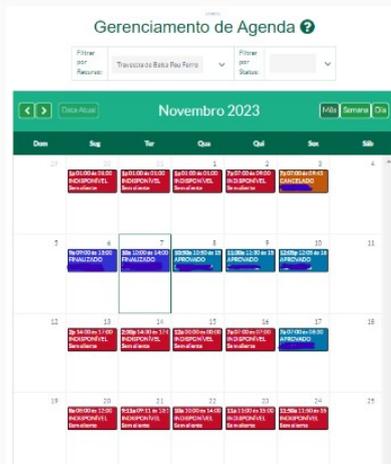


1. Selecione o dia que deseja agendar que possui o status de agendamento "LIVRE".
2. Em seguida será aberta a tela de Cadastro de Agendamento.

1. Preencha as informações necessárias para o agendamento
2. Em seguida clique no botão de Salvar.
3. Pronto, seu agendamento foi solicitado, você receberá e-mail com as atualizações e também poderá entrar na plataforma para verificar o status.

5.2 Manual do Usuário Administrador

1. Tela de Gestão de Agenda



1. Selecione o dia que deseja gerenciar na agenda.
2. Em seguida será aberta a tela de cadastro de agendamento do administrador, podendo ser editado o status e caso não tenha sido realizado um agendamento o inicio e fim dele.

2. Tela de Cadastro do Agendamento do Administrador

1. Preencha as informações necessárias para o agendamento
2. Em seguida clique no botão de Salvar.
3. Pronto, o agendamento foi gerenciado.

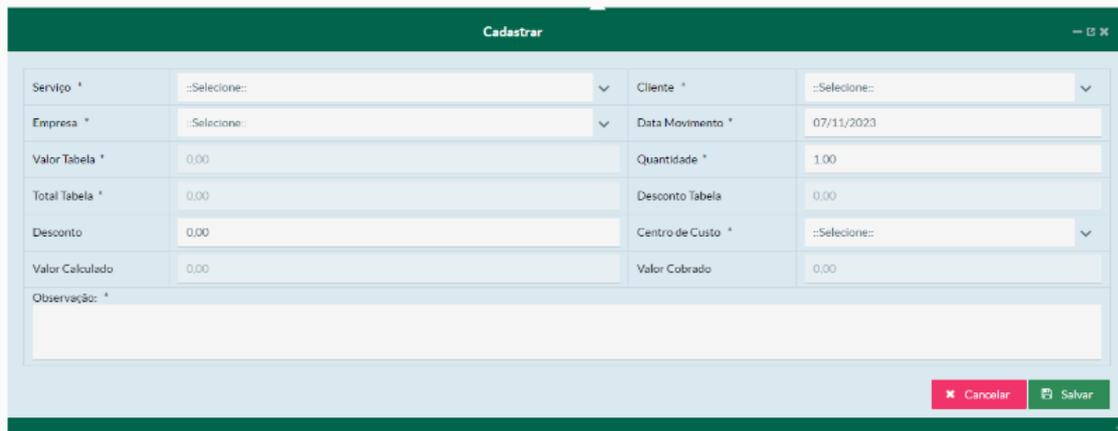
3. Tela de Lançamentos

Lançamentos

1. Selecione no menu a opção de lançamentos.
2. Em seguida será aberta a tela de Lançamentos.
3. Para cadastrar um lançamento clique no botão Cadastrar.
4. Para editar um lançamento clique no ícone com três pontos e no botão editar.
5. Para faturar os lançamentos selecione os lançamentos que deseja e clique no botão Faturar.

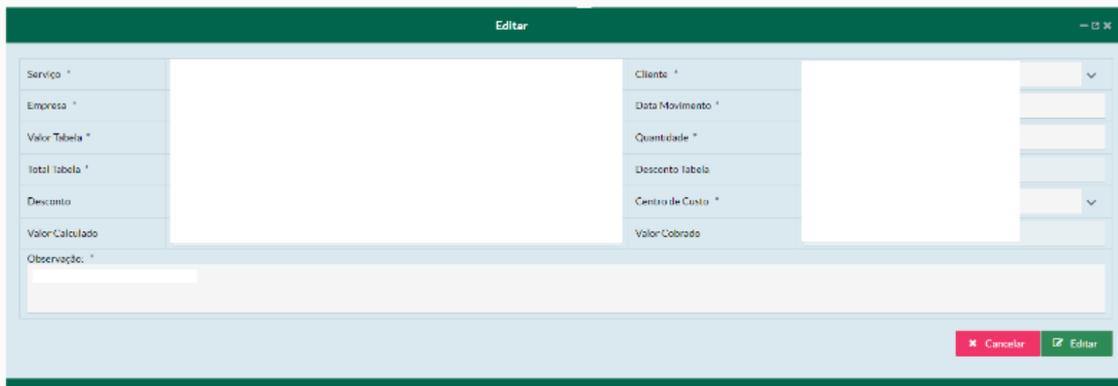
	Número D	Faturamento C	Status D	Empresa D	Classe G	Data Movimento D	Serviço G	Valor Contabilizado G	Observação G	Menu
<input type="checkbox"/>	88	0	1 Não Faturado	Todos	Todos				Troco de Balas Pac Ferro - 80	-
<input type="checkbox"/>	87	0	1 Não Faturado						Troco de Balas Pac Ferro - 40	-
<input type="checkbox"/>	86	19	7 Faturado						Frango 10/2023 Consumo 278 kcal	-
<input type="checkbox"/>	84	74	7 Faturado						Frango 10/2023 Consumo 48 kcal	-
<input type="checkbox"/>	83	30	7 Faturado						Frango 10/2023 111 KJ/M	-
<input type="checkbox"/>	82	30	7 Faturado						4 boxes de Pão de mel - substituição Filadélfia	-
<input type="checkbox"/>	81	71	7 Faturado						4 boxes de refrigerante de leite - substituição por A	-
<input type="checkbox"/>	78	30	7 Faturado						Troco de Balas Pac Ferro - 40	-
<input type="checkbox"/>	77	19	7 Faturado						Troco de Balas Pac Ferro - 80	-
<input type="checkbox"/>	76	20	7 Faturado						Troco de Balas Pac Ferro - 40	-

4. Tela de Cadastro do Lançamento



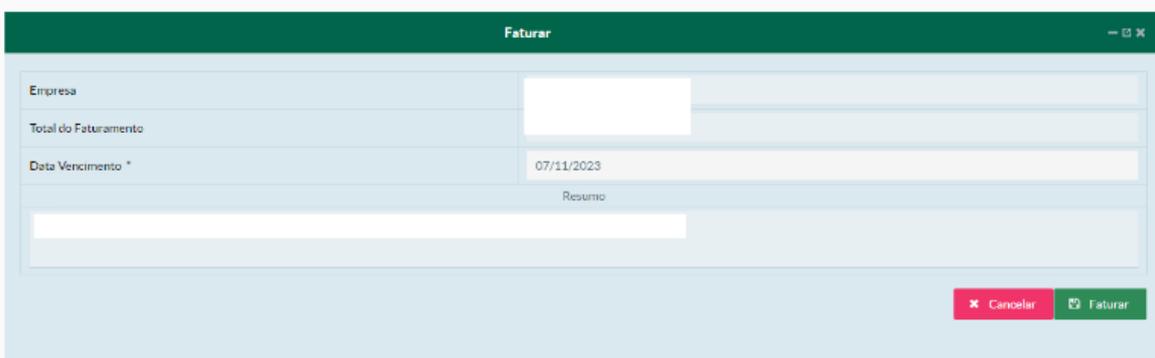
1. Preencha as informações necessárias para o lançamento.
2. Em seguida clique no botão de Salvar.

5. Tela de Edição do Lançamento



1. Altere as informações necessárias para o lançamento.
2. Em seguida clique no botão de Editar.

6. Tela de Faturar os Lançamentos



1. Preencha as informações necessárias para o faturamento, nesse caso só é possível editar o campo de vencimento.
2. Em seguida clique no botão Faturar.

7. Tela de Faturamento

> Faturamento

1. Selecione no menu a opção de Faturamento.
2. Em seguida será aberta a tela de Faturamento.
3. Para informar um pagamento clique no ícone com três pontos e no botão Informar Pagamento.
4. Para reenviar o e-mail do faturamento clique no ícone com três pontos e no botão reenviar e-mail.
5. Para fazer o download do pdf gerado no faturamento clique no botão Download.

Número	Status	Arquivos	Empresa	Cliente	Data	Valor Total	Desconto	Valor Calculado	Desconto	Valor Cobrado	Status Pagamento	Menu
21	Ativo	Download										
20	Ativo	Download										
19	Ativo	Download										
17	Ativo	Download										
16	Ativo	Download										
15	Ativo	Download										

8. Tela de Informar Pagamento

Informar Pagamento

Status Pagamento *

Data de Pagamento

Observações Financeiras

1. Preencha as informações necessárias para o informar o pagamento.
2. Em seguida clique no botão de Editar.

9. Download do PDF do faturamento

Número	Status	Arquivos
21	Ativo	Download
20	Ativo	Download
19	Ativo	Download
17	Ativo	Download
16	Ativo	Download
15	Ativo	Download

Arquivos

Nome	Download
Faturamento_21.pdf	<input type="button" value="Baixar"/>

ILHA Bimbaras
SÍTIO DE PRAIA

Faturamento: N° 21

Dados do cliente

Nome: _____ CNPJ: _____
 Rende Social: _____ Endereço: _____
 Celular: _____ Telefone: _____

Valores a Pagar

Dados do(s) serviço(s)						
DATA	SERVICO	QTD	VALOR UNIT DE TABELA	VALOR TOTAL DE TABELA	DEBITO	VALOR A PAGAR

1. Clique no botão Download.
2. Em seguida será aberta a tela de arquivos.
3. Clique no botão baixar.
4. Pronto é só abrir o PDF com o detalhamento do faturamento gerado.

Agradecimentos

Agradeço a todos que contribuíram para a realização desse Trabalho de Conclusão de curso.

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus pais, José Marcos e Wanessa Kelly. Suas palavras de incentivo foram como faróis que iluminaram os momentos desafiadores, e por isso, sou eternamente grato.

Ao meu dedicado professor orientador, José Dihego, sou muito grato. Sua sabedoria, paciência e comprometimento foram cruciais para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso. Cada conselho e direção foram fundamentais para o sucesso desta etapa acadêmica.

Não posso deixar de mencionar meu gestor de TI, Renato Lins, que acreditou em meu potencial e me proporcionou oportunidades valiosas de aprendizado prático. Sua mentoria e liderança foram inspiradoras, contribuindo não apenas para minha formação acadêmica, mas também para o desenvolvimento profissional.

Agradeço também a todos os meus colegas de curso, cuja presença trouxe diversidade e riqueza às experiências compartilhadas.

Cada professor que cruzou meu caminho merece meu reconhecimento, pois cada um contribuiu de maneira única para minha formação integral.

Referências

- [1] HupData. Excel: 10 problemas comuns em operações de dados. Disponível em: <https://hupdata.com/excel/>. Acesso em: 26/09/2023
- [2] SacDigital - Reserva de Embarque. Disponível em: <https://sacdigital.ba.gov.br/servico/4473>. Acesso em: 26/09/2023
- [3] Hora Marcada - Agende sua travessia . Disponível em : <https://horamarcada.dh.sp.gov.br/ViaDigital/>. Acesso em: 26/09/2023
- [4] Trackage Agendamento. Disponível em: <https://www.trackage.com.br/blog/trackage-agendamento/>. Acesso em: 26/09/2023
- [5] Introdução ao Padrão MVC. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-padrao-mvc/29308>. Acesso em: 03/10/2023
- [6] O que é MVC?. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-mvc>. Acesso em: 03/10/2023
- [7] Guia de Referência JSF - JavaServer Faces. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/guia/jsf-javascript-faces/38322>. Acesso em 08/10/2023
- [8] Introdução ao PrimeFaces. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-primefaces/33139>. Acesso em 08/10/2023
- [9] Descubra tudo sobre o SQL SERVER. Disponível em: <https://awari.com.br/descubra-tudo-sobre-o-sql-server-o-que-e-como-funciona-e-suas-principais-vantagens/#:~:text=O%20SQL%20Server%20%C3%A9%20um,%2C%20inser%C3%A7%C3%B5es%2C%20atualiza%C3%A7%C3%B5es%20e%20exclus%C3%B5es>. Acesso em 08/10/2023
- [10] Introdução à JPA - Java Persistence API. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/introducao-a-jpa-java-persistence-api/28173>. Acesso em 08/10/2023
- [11] Saiba o que é Apache Tomcat e por que ele é usado. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/tomcat/>. Acesso em 01/11/2023

[12] Documentação do Microsoft SQL. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/sql/?view=sql-server-ver16>. Acesso em 01/11/2023