

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

Brenno Martiniano Cavalcante

Paulo Henrique Meneghini

**RELATÓRIO DE PROJETO INTEGRADOR:
GERAÇÃO DO BILHETE URBANO**

CAMPINAS

2022

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

**CENTRO CIÊNCIAS EXATAS,
AMBIENTAIS E DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE SOFTWARE**

Brenno Martiniano Cavalcante

Paulo Henrique Meneghini

RELATÓRIO DE PROJETO:

Sistema de bilhete único

Relatório de projeto de sistema, apresentado no componente curricular Projeto Integrador II, do curso de Engenharia de Software, do Centro Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientador: Prof (a) Andre Mandelek

**CAMPINAS
2022**

RESUMO

A gestão do transporte público é uma atribuição do município. Para fazê-lo de maneira adequada é preciso ter informações sobre a operação do sistema de transporte. Para a execução das atividades básicas de gestão: planejamento, regulamentação, fiscalização, controle da receita, comercialização de passes e vales etc., é imprescindível o conhecimento do que acontece na operação. Em sistemas de médio porte, pode-se utilizar equipamentos para auxiliar o pessoal de campo e melhorar o sistema de controle, como é caso de relógios de ponto instalados em cabines nos postos de controle para registrar, no Relatório de Bordo, a passagem do ônibus pelo local, ou, ainda, dos microcoletores, utilizados pelos fiscais de campo para anotação das informações. O equipamento fiscalização, neste caso, serve para eliminar a fase de digitação dos dados e agilizar o processo de transferência dos dados, uma vez que é feita eletronicamente. Para sistemas de grande porte e/ou que precisam de maior segurança e rapidez existem diversas tecnologias disponíveis no mercado que auxiliam no controle.

SUMÁRIO

GERAÇÃO DO BILHETE URBANO	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	2
3. OBJETIVOS	3
4. ESCOPO	5
5. NÃO ESCOPO	6
6. REQUISITOS FUNCIONAIS.....	7
1.1 – Cadastro do usuário no sistema.....	7
1.2 – Login Conta já cadastrada	7
1.3 – Termos.....	7
1.4 – Recarga do Bilhete	7
1.5 – Geração do Bilhete Urbano.....	7
1.6 – Pagamento	7
1.7 – Cadastrar novo cartão.....	7
1.8 – Mostrar bilhetes	7
1.9 – Utilização do Bilhete + Relatório de Gerenciamento	8
7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	8
8. MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (MER).....	10
9. METODOLOGIA DE PESQUISA	12
7. CRONOGRAMA PLANEJADO.....	1
8. PREMISSAS	2
9. RESTRIÇÕES	3
10. PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO	4
3. Utilização do Bilhete + Relatório de Gerenciamento	9
11. CONCLUSÃO	10
11.1. Resultados obtidos.....	10
11.2. Sugestões de melhorias	10

1. INTRODUÇÃO

O transporte público é uma atribuição do município. Para fazê-lo de maneira adequada é preciso ter informações sobre a operação do sistema com relações a compra de componentes adequados para utilizar o transporte público. Para isso iremos utilizar a execução das atividades básicas de gestão com planejamento, regulamentação, fiscalização, controle da receita, comercialização dos passes e vales. É extremamente necessário o conhecimento do que acontece nas devidas operações, um exemplo plausível são os sistemas de médio porte, pode-se utilizar equipamentos para auxiliar o pessoal de campo e melhorar o sistema de controle, nossas medidas têm como pretensão efetuar de maneira segura a compra e renovação de tickets. O equipamento fiscalização, tem como utilidade a eliminação de fases como a digitação dos dados e promover mais agilidade ao processo de transferência dos dados, feita eletronicamente. Já para os sistemas de grande porte de certa forma precisam de maior segurança e agilidade, neles existem diversas tecnologias viáveis no mercado de trabalho que auxiliam no controle.

2. JUSTIFICATIVA

Viagens demoradas, filas grandes de embarque e tarifas altas, são uns dos principais gargalos do transporte público atual. Em um cenário que o transporte público é dependente de processos mecanizados ultrapassados, somado com a crescente demanda de usuários, a implementação de uma solução computacional nova e prática torna-se fundamental para otimização desse setor estratégico da mobilidade urbana.

3. OBJETIVOS

Desenvolver um sistema que permita a facilitação do uso de transporte público, implantar formas de fácil acesso ao transporte e praticidade aos usuários. Assim, o sistema implementado deve contemplar a amplitude das necessidades dos usuários. Já os objetivos específicos do projeto de pesquisa visam à forma que o sistema será implementado, quem será o grande público alvo, a acessibilidade, divulgação e metodologia que será utilizada para o desenvolvimento do projeto. Logo, estes possuem uma delimitação menor, diretamente ligados aos procedimentos que serão realizados na investigação. O que vamos fazer é a ação a ser realizada; para que fazer é o resultado que pretendemos alcançar mediante a ação definida.

Ação	IMPLEMENTAR
Objeto	Sistema de criação de bilhetes para o transporte público
Requisitos restrições ou condições complementares	Entender as necessidades do usuário Resposta ao uso elevado do sistema

Objetivos gerais:

1. Implantar um sistema de criação e carteira de bilhetes para transporte público.
2. Avaliar o sistema de criação para verificar a integridade de cada módulo (avaliação).
3. Apresentar sugestões para a reestruturação do sistema (pesquisa diagnóstico).
4. Avaliar o processo de implantação de recursos e acessibilidade no sistema (avaliação formativa).
5. Elaborar e implementar o setor de serviço ao cliente (proposição de planos).

Objetivos específicos:

- Aumentar a facilidade de manipulação usuário e interface
- Pesquisar a aceitação do produto junto aos usuários e opiniões.
- Desenvolver uma interface integrada nova e limpa
- Promover redução no tempo de resposta sem afetar a estrutura do sistema e sua usabilidade.

4. ESCOPO

4.1 - Cadastro do usuário no sistema: O usuário irá inserir um login e uma senha para serem cadastrados e assim criar uma conta.

4.2 - Login Conta já cadastrada: O usuário irá inserir o login e senha cadastrados para dar prosseguimento ao sistema do bilhete urbano.

4.3 - Termos de Uso: O usuário irá ler os termos de usos e clicar em “aceito” caso esteja de acordo com os termos.

4.4 - Recarga do Bilhete: O usuário ao acessar o sistema escolherá a opção de Recarga. O sistema deverá apresentar, para a escolha do usuário, as opções de recargas disponíveis

4.5 - Geração do Bilhete Urbano: O usuário ao acessar o sistema escolherá a opção de Geração de Bilhete Urbano e o sistema gerará um código de identificação único para o Bilhete Urbano gerado para o usuário.

4.6 - Pagamento: Será exibido para o usuário o valor final, e as opções de pagamento disponíveis.

4.7 - Cadastrar novo cartão: O usuário irá preencher os dados do seu cartão.

4.8 - Mostrar bilhetes: Será mostrado os bilhetes e seus respectivos status

4.9A - Utilização do Bilhete: O usuário ao acessar o sistema de utilização do bilhete, digitará o número do Bilhete Urbano e o sistema irá liberar o acesso ao transporte público seguindo as regras de utilização.

4.9B - Relatório de Gerenciamento: Ao acessar o sistema de relatório de gerenciamento, digitará o número do Bilhete Urbano e o sistema irá mostrar um relatório contendo: data da geração do bilhete urbano, data e tipo de cada recarga efetuadas no Bilhete Urbano e para cada recarga efetuada irá mostrar um histórico de utilizações, contendo a data e hora de cada utilização.

5. NÃO ESCOPO

- 5.1** - Processamento do pagamento
- 5.2** - Verificação de dois fatores no login
- 5.3** - Login com conta google
- 5.4** - Sistema de suporte através de chatbot

6. REQUISITOS FUNCIONAIS

1.1 – Cadastro do usuário no sistema

- Entrar (caso já possua login)
- Inserir dados de Email e senha para verificação
- Esqueci minha senha
- Cadastrar

1.2 – Login Conta já cadastrada

- Inserir dados de Email e senha para verificação
- Esqueci minha senha
- Entrar

1.3 – Termos

- Termos de uso (rolagem)
- Checkbox de consentimento dos termos
- Confirmar

1.4 – Recarga do Bilhete

- Bilhete único
- Bilhete Duplo
- Bilhete 7 dias
- Bilhete 30 dias

1.5 – Geração do Bilhete Urbano

- Geração Id do Bilhete

1.6 – Pagamento

- Exibir valor final referente ao bilhete escolhido
- Opções de pagamento
- Adicionar cartão

1.7 – Cadastrar novo cartão

- Número do cartão
- Nome do titular
- Mês vencimento
- Ano vencimento
- Card Verification Value (CVV)
- Confirmar e pagar
- Cancelar

1.8 – Mostrar bilhetes

- Usar bilhetes
- Recarregar bilhete

- **Mostrar QR code do bilhete escolhido**

1.9 – Utilização do Bilhete + Relatório de Gerenciamento

- **Id do bilhete**
- **emissão**
- **Ponto de uso**
- **Horário de uso**
- **Tempo de validade**
- **Verificar bilhete**

7. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Requisitos não funcionais de produto final

- **Tempo de resposta**
- **Velocidade de execução**
- **Latência**
- **Conexão**
- **Portabilidade**
- **Consistência**
- **Mobilidade**
- **Confiabilidade**
- **Segurança**
- **Taxa de erros**
- **Processamento**
- **Consumo de memória**
- **Conexão**

Requisitos não funcionais organizacionais

Os requisitos organizacionais são aqueles que estão relacionados aos padrões da organização. Ou seja, o software deve ser desenvolvido de acordo com as políticas e definições da empresa para garantir que o produto final gerado esteja em conformidade com as normas empresariais.

- **Infraestrutura**
- **Sistema operacional compatível**
- **Conexão**

- **Criptografia**
- **Linguagem de programação escolhida**
- **Banco de Dados**
- **Hardware a ser utilizado**
- **tipos de dispositivo adequado ao software**

Requisitos não funcionais externos

Os requisitos externos são aqueles que estão relacionados a qualquer tipo de agente externo ao software. Ou seja, qualquer aspecto não relacionado diretamente com o produto, mas que pode impactar no seu funcionamento deve ser definido.

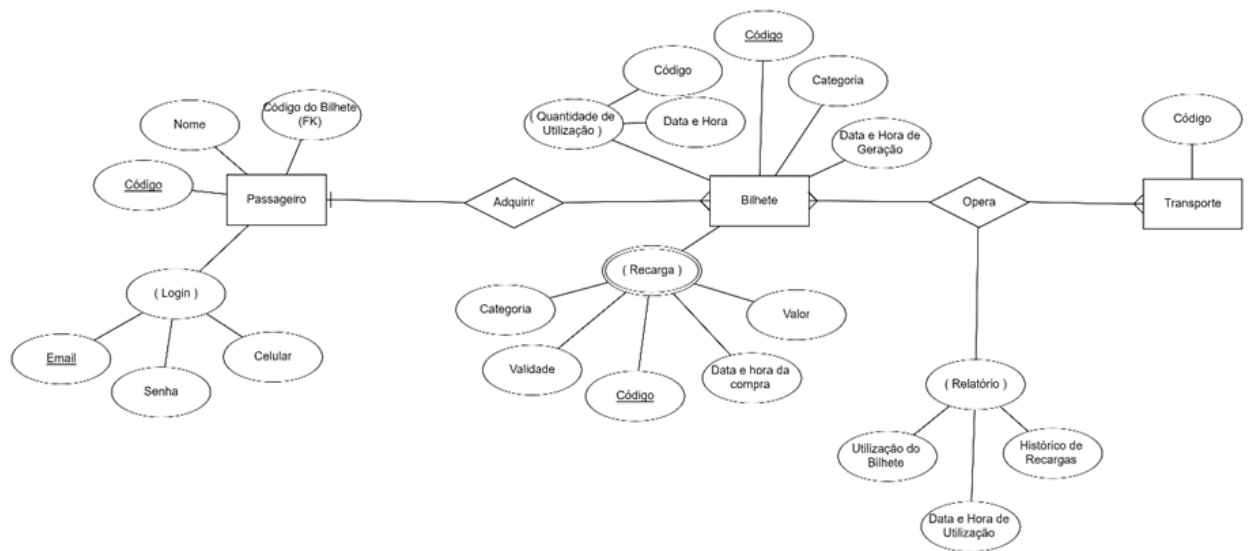
- **Localização geográfica em que será usado**
- **Legislação**
- **Sistemas**
- **Política de proteção de dados**

8. MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (MER)

O **Modelo Entidade Relacionamento** de um **banco de dados** é um tipo de **modelagem conceitual**, o qual procura representar, de maneira **abstrata**, os objetos de um domínio de negócios, descrevendo as suas características e relacionamentos.

Os principais elementos em uma modelagem entidade relacionamento de um banco de dados são as **entidades**, os seus **atributos** e os **relacionamentos** entre elas.

Modelo Entidade Relacionamento do Sistema de Bilhete Urbano - Geração do Bilhete Urbano e o dicionário de dados



Dicionário

de

dados:

Entidade: Passageiro				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
Codigo	Determinante	Numérico	50	
Nome	Simples	Texto	200	
Codigo_Bilhete	Chave estrangeira	Numérico	50	
Login	Composto	Texto		Valores sem a mascara de entrada
Entidade: Bilhete				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
Codigo	Determinante	Numérico	50	
Categoria	Simples	Texto	50	
Data_Hora_Geracao	Simples	Data		formato dd/mm/aaaa
Quantidade_Utilizacao	Composto	Numérico	250	
Recarga	Multivalorado	Numérico		
Entidade: Transporte				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
Codigo	Determinante	Numérico	50	

9. METODOLOGIA DE PESQUISA

Etapas para o desenvolvimento do sistema:

Levantamento de informações;

- Pesquisa como o software pode ser implementado
- Metodologias a serem implementadas.
- Tecnologias utilizadas.

Definição dos requisitos do sistema;

- Aplicação do sistema
- Integração do sistema

Desenvolvimento do sistema;

- Pesquisa de utilização.
- Requisições do usuário.

Testes;

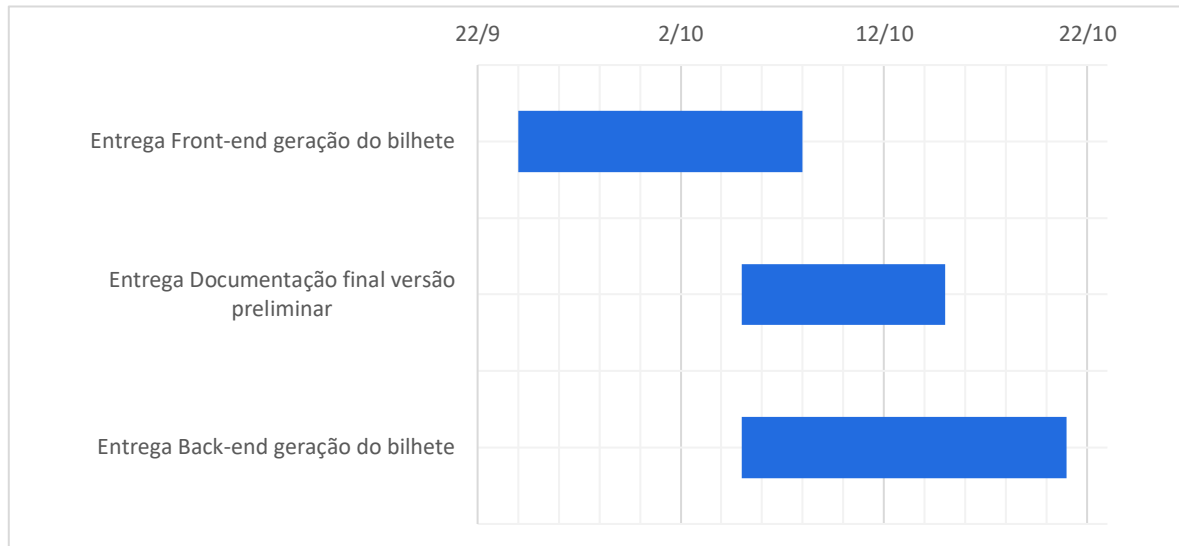
- Inserção inicial de dados.
- Reimplementação do código.

Documentação;

- Objetivos
- Pesquisa
- Finalidade
- Escopo
- Resumos
- Visão

geral

7. CRONOGRAMA PLANEJADO



8. PREMISSAS

- Limitação de Hardware.
- Limitação de conhecimentos técnicos da equipe.

9. RESTRIÇÕES

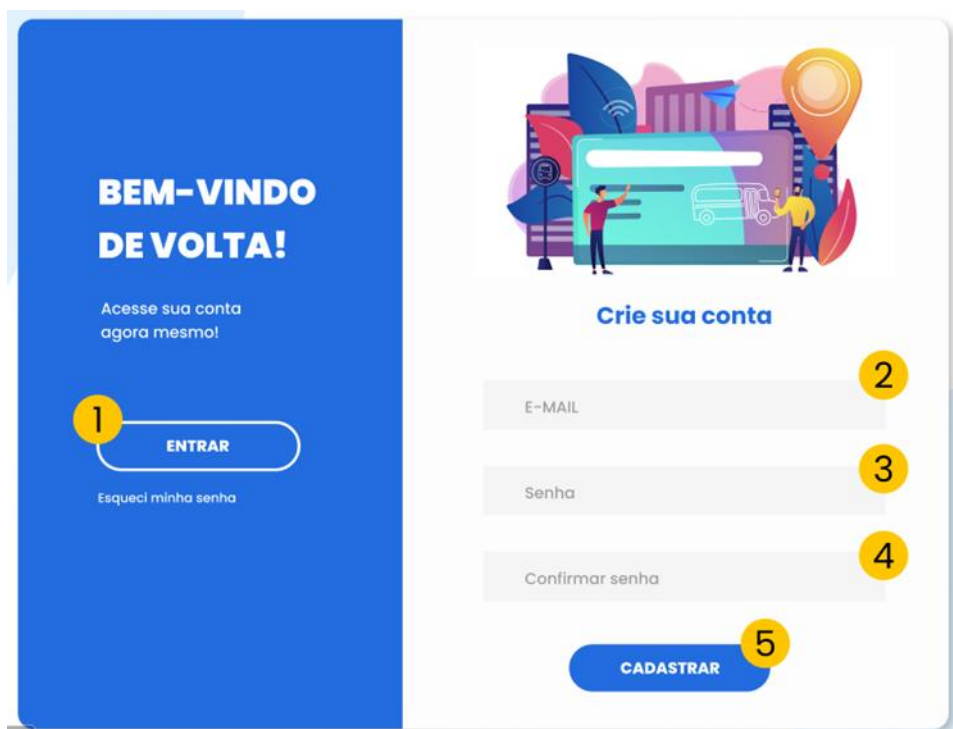
- Prazo de entrega do backend de geração do bilhete para o dia 21/10/2022.
- Prazo de entrega do projeto final na última semana de novembro (Data exata a definir).
- Deve ser desenvolvido para funcionamento em plataformas web.

10. PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA, DESCRIÇÃO FUNCIONAMENTO

O Sistema de Bilhete Único possui três divisões centrais de acordo com sua relevância, sendo o fluxo de Geração do Bilhete Urbano, o fluxo de Recarga do Bilhete e o fluxo de Utilização do Bilhete, juntamente a função de consulta de histórico de uso. Abaixo é possível observar uma breve descrição das principais telas:

1. Geração do Bilhete Urbano

1.1. Tela inicial de boas-vindas e Cadastro



1 - Botão que direciona o usuário para a tela de login.

2 - Campo para o usuário inserir o e-mail que será cadastrado.

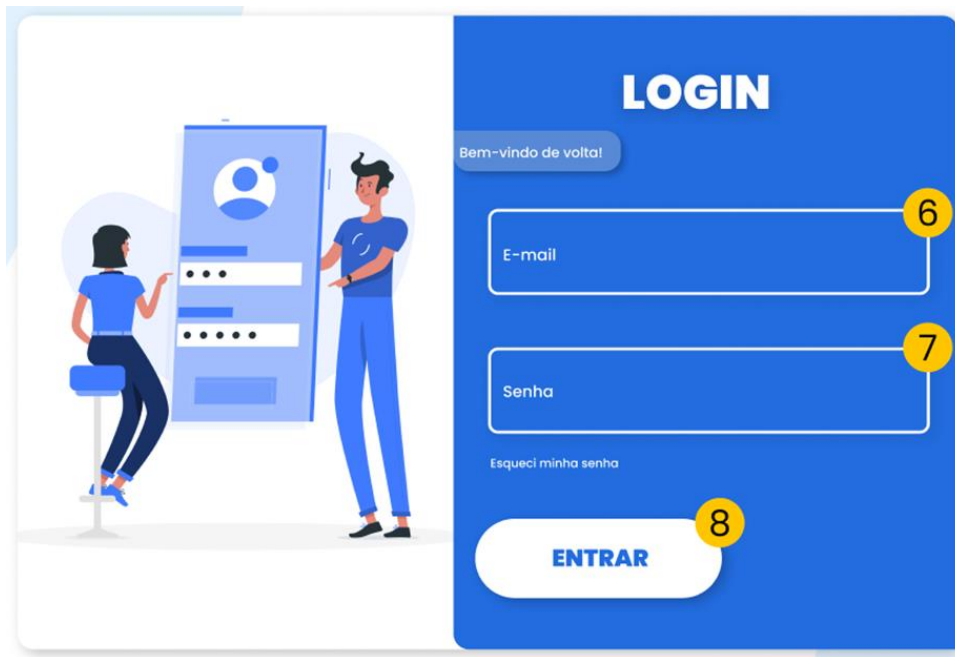
3 - Campo para o usuário inserir a senha que será cadastrada.

4 - Campo para o usuário inserir a confirmação da senha que foi colocado no campo anterior.

5 - Botão para realizar o cadastro do usuário.

Para essa tela há uma validação de e-mail no campo de cadastro. A restrição de entrada se dá por meio de login no site.

1.2. Tela de Login



6 - Campo para o usuário inserir o e-mail cadastrado.

7 - Campo para o usuário inserir a senha cadastrada.

8 - Botão para realizar o login no sistema.

Para essa tela há uma validação de e-mail e senha nos seus respectivos campos. A restrição de entrada se dá por meio de e-mail e senha corretos.

1.3. Termo de Aceite

The image shows a mobile app interface for a 'Termos de Uso' (Terms of Use) screen. The screen is framed by a blue border. At the top, there is a white header bar with the text 'TERMOS DE USO' in blue. Below the header is a large white rectangular area, likely for the terms of use text, which is marked with a yellow circle containing the number '9'. At the bottom of the screen, there is a checkbox labeled 'ACEITO OS TERMOS' in blue text, marked with a yellow circle containing the number '10'. Below the checkbox is a white button with the text 'CONFIRMAR' in blue, marked with a yellow circle containing the number '11'.

9 - Termo da utilização e funcionamento do bilhete.

10 - Checkbox de aceite do termo de funcionamento e utilização do bilhete.

11 - Botão que só é ativado quando o checkbox de aceite estiver marcado.

Estando tudo ok, ele gera um bilhete para o usuário e o encaminha para a tela de recarga.

Para essa tela há uma validação se o termo foi aceite ou não. A restrição de entrada se dá por essa validação: caso termo aceite, então é liberado o acesso ao site, do contrário o usuário não pode avançar

2. Recarga do Bilhete

2.1. Tela principal



12 - Botão para recarregar o bilhete com o plano de utilização única.

13 - Botão para recarregar o bilhete com o plano de utilização dupla.

14 - Botão para recarregar o bilhete com o plano de utilização de 7 dias.

15 - Botão para recarregar o bilhete com o plano de utilização de 30 dias.

Para essa tela não há validações ou restrições.

2.2. Tela de pagamento

The screenshot shows a payment interface with a blue header and a white body. On the left, a blue box displays 'Valor final' and 'R\$0,00' with a yellow callout '16'. Below this is an illustration of a person at a computer and a 'Cancelar pagamento' link. On the right, the title 'PAGAMENTO' is followed by the instruction 'Escolha o seu cartão para começarmos'. A gray card placeholder is shown with a yellow callout '17'. Below it is a 'USAR CARTÃO' button. At the bottom right is an 'ADICIONAR CARTÃO' button with a yellow callout '18'.

16 - Mostra o valor total a ser pago.

17 - Como será exibido o(s) cartão(ões) cadastrados.

18 - Botão para adicionar um novo cartão para realizar o pagamento.

Para essa tela não há validações ou restrições.

2.3. Tela para adicionar um novo cartão de pagamento

The screenshot shows a blue screen with the title 'INSIRA AS INFORMAÇÕES DO SEU CARTÃO'. It contains three input fields: 'Número do cartão' (callout 19), 'Nome do titular' (callout 20), and a CVV field (callout 22). The CVV field is split into three boxes with callouts 21, 21, and 22. At the bottom are two buttons: 'CONFIRMAR E PAGAR' (callout 23) and 'CANCELAR'.

19 - Campo para o usuário inserir o número do cartão.

20 - Campo para o usuário inserir o nome do titular do cartão.

21 - Campo para o usuário inserir a data de validade do cartão.

22 - Campo para o usuário inserir o dígito verificador do cartão.

23 - Botão para finalizar e cadastrar um novo cartão.

Para essa tela há validação se o cartão é existente e suas informações são verídicas. A restrição se dá por meio da negativa da validação da veracidade do cartão.

3. Utilização do Bilhete + Relatório de Gerenciamento

11. CONCLUSÃO

Com o objetivo de tornar as viagens de transporte público mais ágeis e seguras, foi desenvolvido uma solução composta de um sistema a qual tem como principal função substituir o pagamento embarcado convencional por um sistema computadorizado remoto. Dessa forma o usuário de transporte público pode ter seu deslocamento otimizado, reduzindo filas, custo de tarifas e tempo de espera dos veículos de transporte.

11.1 Resultados obtidos

- **Geração de Bilhete:** o usuário de transporte público gerar o seu cartão de Bilhete Urbano através da funcionalidade de Geração de Bilhete Urbano. Será criado um código de identificação único.
- **Recarga:** o usuário de transporte público tendo obtido um código de Bilhete Urbano, ele pode efetuar a Recarga. Existem várias categorias de bilhetes, todos eles gerenciados por tempo de expiração. O usuário terá o direito de utilizar o transporte público a quantidade de vezes ou no período condicionado na recarga adquirida. A etapa da recarga é a grande responsável pela otimização do processo da comercialização do Bilhete Urbano.

11.2 Sugestões de melhorias

- Adicionar um mecanismo de recuperação de senha por e-mail
- Adicionar um sistema de suporte via chatbot