

# UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC

Bacharelado em Ciências de Computação

Disciplina Análise e Projeto Orientados a Objeto

Profa. Elisa Yumi Nakagawa

André Moreira Souza - 9778985

Carlos André Martins Neves - 8955195

Guilherme Amorim Menegali - 8531289

Leonardo Moreira Kobe - 9778623

Vitor Trevelin Xavier da Silva - 9791285

SÃO CARLOS

23 de Outubro de 2017

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Diagrama de Casos de Uso do Sistema de Voos</b>	<b>3</b>
<b>Tabela de Correspondência Entre Casos de Uso e Requisitos</b>	<b>4</b>
<b>Descrição de Três Casos de Uso no Formato Completo Abstrato</b>	<b>5</b>
Caso de Uso 1	5
Caso de Uso 2	6
Caso de Uso 3	7
<b>Modelo Conceitual</b>	<b>8</b>
Tabela de Candidatos a Conceitos	8
Diagrama do Modelo Conceitual	11
<b>Diagramas de Sequência do Sistema</b>	<b>12</b>
Caso de Uso - “Comprar passagem aérea”	12
Caso de Uso - “Incluir Tipo de Voo”	18
Caso de Uso - “Fazer Check-in”	20
<b>Contratos de operação</b>	<b>22</b>
IniciarCompra(idVoo)	22
informarQtdAssentos(qtdAssentos)	22
confirmarCompra()	23
escolherFormaPagamento(formPag)	23
<b>Conclusão</b>	<b>24</b>

## **Introdução**

Este documento contém, primeiramente, informações sobre casos de uso de um Sistema de Voos, conforme especificação do primeiro trabalho da disciplina de Análise e Projeto Orientado a Objetos.

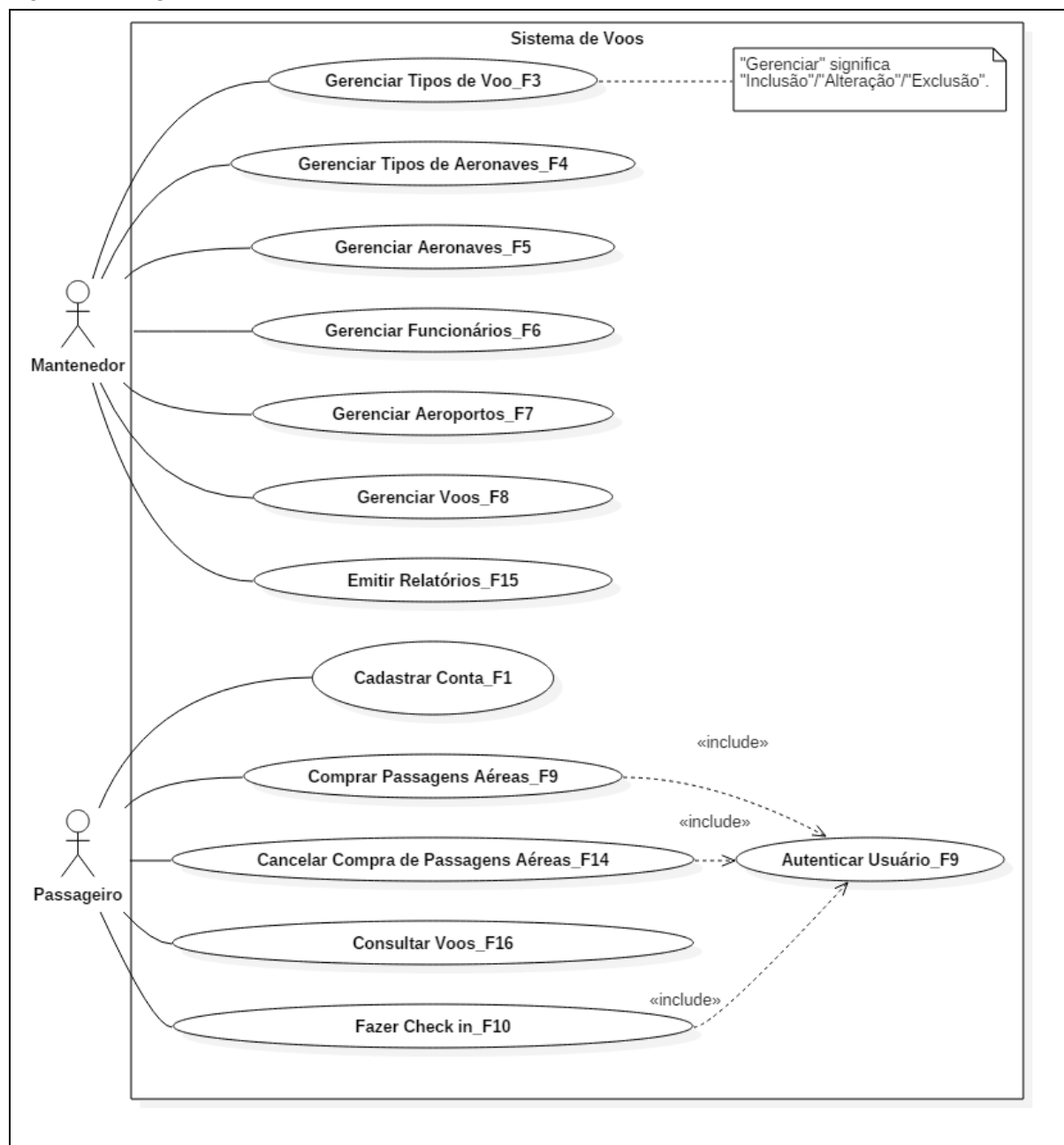
Para a estruturação do diagrama de casos de uso representado neste documento, foi utilizada a ferramenta CASE StarUML, em sua versão de avaliação.

Em seguida, este documento apresenta o Modelo Conceitual, os Diagramas de Sequência e os Contratos de Operação referentes ao projeto de um Sistema de Voos, conforme especificação do segundo trabalho da disciplina de Análise e Projeto Orientado a Objetos. Para a estruturação dos diagramas apresentados neste documento, foi utilizada a ferramenta CASE Astah\* Professional.

## 1. Diagrama de Casos de Uso do Sistema de Voos

A figura a seguir é o diagrama de casos de uso do sistema de voos, criado com o auxílio do software StarUML:

Figura 1: Diagrama de Casos de Uso do Sistema de Voos



## 2. Tabela de Correspondência Entre Casos de Uso e Requisitos

Tabela 1: Correspondência entre casos de uso e requisitos.

Requisitos	Caso de Uso
F1	<b>Cadastrar Conta</b> O passageiro cria sua conta no sistema para possibilitar sua identificação e autenticação em operações futuras.
F3	<b>Gerenciar Tipos de Voo</b> O mantenedor pode incluir, alterar ou excluir tipos de voo do Sistema de Voos.
F4	<b>Gerenciar Tipos de Aeronaves</b> O mantenedor pode incluir, alterar ou excluir tipos de aeronaves do Sistema de Voos.
F5	<b>Gerenciar Aeronaves</b> O mantenedor pode incluir, alterar, excluir aeronaves da companhia aérea no Sistema de Voos.
F6	<b>Gerenciar Funcionários</b> O mantenedor pode incluir, alterar, excluir funcionários da companhia aérea no Sistema de Voos.
F7	<b>Gerenciar Aeroportos</b> O mantenedor pode incluir, alterar ou excluir voos no Sistema de Voos.
F8	<b>Gerenciar Voos</b> O mantenedor pode incluir, alterar ou excluir voos no Sistema de Voos.
F9, F10	<b>Comprar Passagens Aéreas</b> O passageiro pode comprar uma ou mais passagens aéreas. O pagamento pode ser efetuado por meio de cartão de crédito ou ficha de compensação.
F10	<b>Fazer Check-in</b> O passageiro faz o check-in no aeroporto de origem informando o número de reserva de suas passagens.
F14	<b>Cancelar Compra de Passagens Aéreas</b> O passageiro pode cancelar uma compra de passagens aérea. O valor é estornado na fatura do cartão ou ressarcido diretamente ao passageiro em um aeroporto.
F15	<b>Emitir Relatórios</b> O mantenedor pode emitir um ou mais de relatórios sobre ocupação de voos, valor total de cada voo, valor mensal por tipo de voo, entre outros.
F16	<b>Consultar Vôos</b> O passageiro pode consultar os voos programados em uma determinada data.

### 3. Descrição de Três Casos de Uso no Formato Completo Abstrato

#### 3.1. Caso de Uso 1

**Caso de Uso:** Comprar Passagens Aéreas

**Ator Principal:** Passageiro

**Interessados e Interesses:**

- Passageiro: deseja informar ao Sistema o número do voo desejado, escolher um ou mais assentos e pagar por meio de cartão de crédito ou ficha de compensação.

**Pré-Condições:** O Passageiro está autenticado no Sistema.

**Pós-Condições:** Os dados da compra da passagem estão armazenados no Sistema. A situação do pagamento está armazenada no sistema, “confirmado” para cartão de crédito ou “pendente” para ficha de compensação.

**Cenário de Sucesso Principal:**

1. Incluir o caso de uso: Autenticar Usuário.
2. O Passageiro acessa a página de compra de passagens do Sistema.
3. O Passageiro informa ao Sistema o número do voo desejado.
4. O Passageiro informa ao Sistema que deseja 1 assento.
5. O Sistema exibe o mapa do tipo de aeronave alocada para o voo com indicação de quais assentos estão disponíveis
6. O Passageiro escolhe o assento desejado.
7. O Passageiro confirma a compra de passagens.
8. O Sistema exibe o valor total e solicita ao Passageiro a forma de pagamento, cartão de crédito ou ficha de compensação.
9. O Passageiro escolhe a opção “cartão de crédito”.
10. O Passageiro insere o tipo do cartão (MasterCard, Visa, etc.), o número do cartão e a data de validade (mês e ano).
11. O Sistema informa ao Passageiro um número de reserva equivalente às passagens compradas.

**Fluxo Alternativo 1:**

(3-11). A qualquer momento, o Passageiro seleciona a opção “cancelar compra”. Cancelar toda a operação.

**Fluxo Alternativo 2:**

4. O passageiro informa ao Sistema que deseja mais de 1 assento.
5. O sistema solicita o nome completo de todas pessoas que utilizarão os assentos.
6. O usuário informa o nome completo de todas pessoas que utilizarão os assentos.

7. O Sistema exibe o mapa do tipo de aeronave alocada para o voo com indicação de quais assentos estão disponíveis
8. O Passageiro escolhe os assentos desejados.  
Continua no 7 do Cenário de Sucesso Principal.

#### **Fluxo Alternativo 3:**

9. O Passageiro escolhe a opção “ficha de compensação”.
10. O Sistema exibe a ficha de compensação e a disponibiliza para impressão.  
Continua no 11 do Cenário de Sucesso Principal.

#### **Fluxo Alternativo 4:**

4. O Sistema verifica que o número de voo não é válido.
5. O Passageiro tenta inserir um número de voo válido seguindo no 4 do Cenário de Sucesso Principal ou escolhe cancelar a compra, de acordo com o Fluxo Alternativo 1.

#### **Fluxo Alternativo 5:**

4. O usuário informa ao Sistema a quantidade de assentos que deseja.
5. O Sistema verifica que essa quantidade de assentos não está disponível no voo desejado.
6. O Sistema informa ao Passageiro quantos assentos livres ainda restam na aeronave ou se o voo requisitado está lotado.  
Continua no 3 do Cenário de Sucesso Principal.

#### **Fluxo Alternativo 6:**

11. O Sistema não consegue realizar a cobrança do cartão de crédito com os dados informados.  
Continua no 8 do Cenário de Sucesso Principal.

## **3.2. Caso de Uso 2**

**Caso de Uso:** Gerenciar Tipos de Vãos (Incluir)

**Ator Principal:** Mantenedor

**Interessados e Interesses:**

- Mantenedor: deseja incluir tipos de vôos oferecidos no Sistema de Vôos, fornecendo suas informações.

**Pré-Condições:** O Mantenedor está autenticado no Sistema.

**Pós-Condições:** Os dados da operação realizada estão armazenados no Sistema.

**Cenário de Sucesso Principal:**

1. O Mantenedor acessa a página de gerenciamento de tipos de vôos.
2. O Mantenedor escolhe a opção de inserir um tipo de voo.
3. O Mantenedor insere o nome do tipo de voo.

4. O Mantenedor confirma a operação a ser armazenada no Sistema.

**Fluxo Alternativo 1:**

(1-4). A qualquer momento, o Mantenedor seleciona a opção “cancelar operação”.  
Cancelar toda a operação.

**Fluxo Alternativo 2:**

4. Mantenedor insere descrição (opcional) do tipo de voo e continua no 4 do Cenário de Sucesso Principal.

**Fluxo Alternativo 3:**

4. O Sistema verifica que o nome do tipo de voo inserido não é válido, pois já está armazenado no sistema.
5. A operação é cancelada.

### 3.3. Caso de Uso 3

**Caso de Uso:** Fazer Check-in

**Ator Principal:** Passageiro

**Interessados e Interesses:**

- Passageiro: deseja informar seu número de reserva e receber o cartão de embarque do seu voo, ou cartões de embarque, caso a reserva tenha sido feita para mais de uma pessoa.

**Pré-Condições:** O pagamento da reserva consta como “confirmado” no Sistema.

**Pós-Condições:** O Sistema gera e imprime um cartão de embarque válido.

**Cenário de Sucesso Principal:**

1. O Passageiro se aproxima de uma máquina de fazer check-in (Sistema).
2. O Passageiro informa ao Sistema seu número de reserva.
3. O Sistema verifica que o número de reserva é válido e que a situação do pagamento é “confirmado”.
4. O Sistema emite e imprime o cartão de embarque do Passageiro.
5. O Passageiro retira seu cartão de embarque e, com ele, ingressa no seu voo.

**Fluxo Alternativo 1:**

(1-5). A qualquer momento, o Passageiro seleciona a opção “cancelar operação”.  
Cancelar toda a operação.

**Fluxo Alternativo 2:**

3. O Sistema verifica que o número de reserva é inválido.
4. A operação é cancelada.



## 4. Modelo Conceitual

### 4.1. Tabela de Candidatos a Conceitos

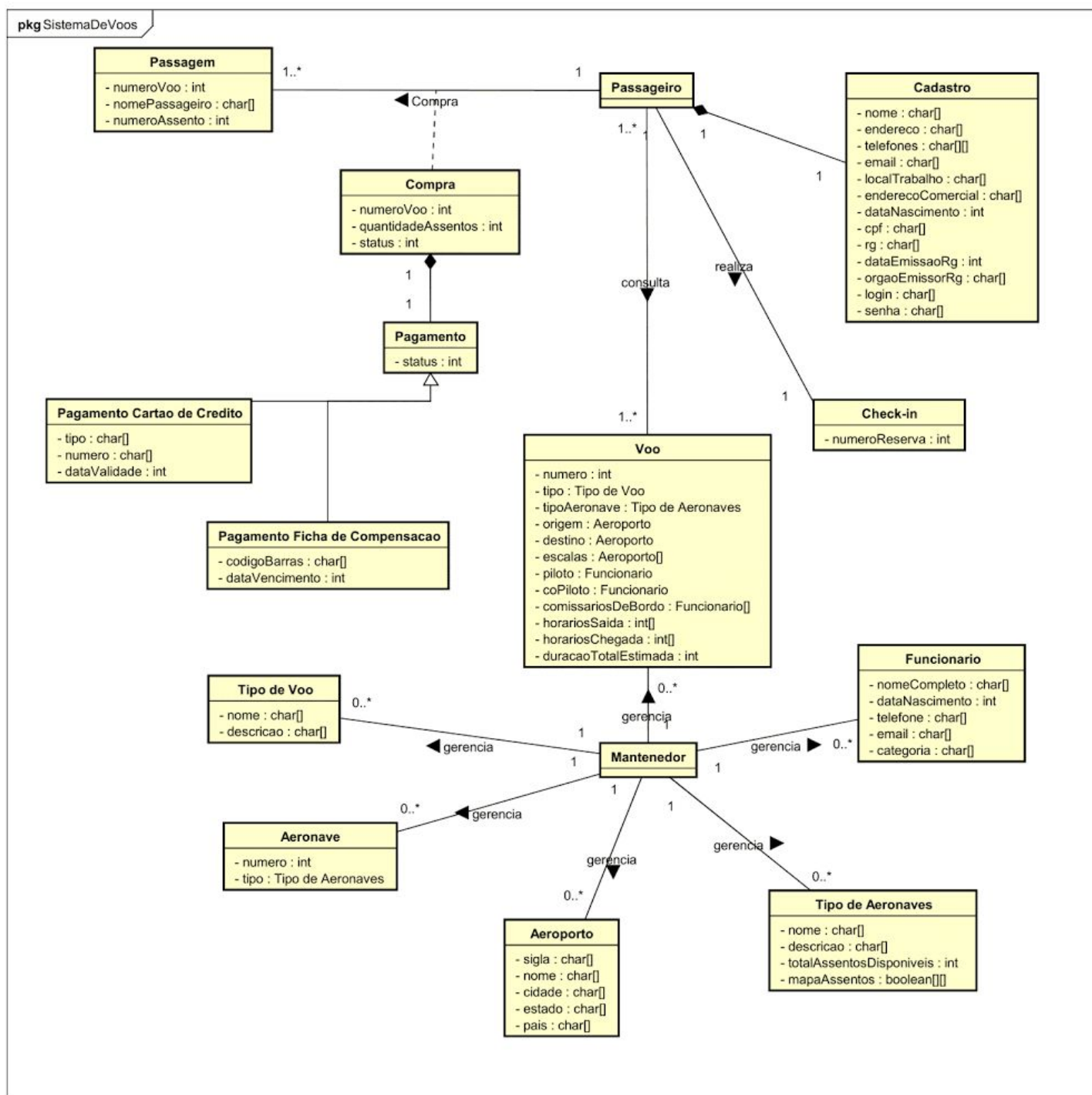
A tabela a seguir mostra a lista de candidatos a conceitos identificados a partir da análise do documento de requisitos, e dos casos de uso construídos:

Tabela 2: Candidatos a conceitos finais e eliminados.

<b>Conceito</b>	<b>Eliminado</b>	<b>Candidato Final</b>	<b>Explicação</b>
Sistema	X		-
Passageiro		X	Um dos principais atores do sistema.
Conta	X		-
Aquisição de passagens	X		-
Site	X		-
Dados Cadastrais	X		-
Interface	X		-
Mantenedor		X	Um dos principais atores do sistema
Administrador	X		-
Empresa Aérea	X		-
Inclusão	X		-
Alteração	X		-
Exclusão	X		-
Tipos de voo		X	Um dos principais recursos que o mantenedor gerencia.
Tipos de aeronaves		X	Um dos principais recursos que o mantenedor gerencia. Contém o mapa de assentos oferecidos.
Aeronave		X	Um dos principais recursos que o mantenedor gerencia.
Funcionário		X	Um dos principais recursos que o mantenedor gerencia. Possui dados pessoais do funcionário e a profissão que ele exerce.
Aeroporto		X	Um dos principais recursos que o mantenedor gerencia. Possui sigla, nome e localização.
Número do voo	X		-
Escala	X		-
Piloto	X		-
Co-Piloto	X		-
Comissário de Bordo	X		-

Horário de Saída	X		-
Horário de Chegada	X		-
Destino Final	X		-
Duração Total Estimada	X		-
Compra de Passagens	X		-
Número de assentos	X		-
Assento	X		-
Nome Completo	X		-
Ocupantes	X		-
Mapa	X		-
Valor Total	X		-
Forma de Pagamento	X		-
Cartão de Crédito	X		-
Tipo de Cartão	X		-
Número do Cartão	X		-
Data de Validade	X		-
Mês	X		-
Ano	X		-
Ficha de Compensação	X		-
Impressão	X		-
Dados	X		-
Quantia	X		-
Banco	X		-
Número de Reserva	X		-
Check-in		X	É uma interação importante do passageiro com o sistema. O passageiro precisa informar um número de reserva.
Validade das Passagens	X		-
Pagamento		X	É o pagamento que efetiva a aquisição da passagem aérea. Pode ser efetuado de duas maneiras: cartão de crédito ou ficha de compensação.
Data de Voo	X		-
Prazo	X		-
Dia	X		-
Data da Compra	X		-
Data de Vencimento	X		-
Confirmação	X		-
Compra		X	O passageiro compra passagens aéreas. E a compra encapsula tanto a passagem como também o pagamento.
Empresa	X		-

Arquivo	X		-
Momento	X		-
Crédito	X		-
Internet	X		-
Cancelamento	X		-
Próxima Fatura	X		-
Ressarcimento	X		-
Tipo de Relatório	X		-
Ocupação de Voo	X		-
Busca	X		-
Criação	X		-
Autenticação	X		-
Entrada	X		-
Atendimento	X		-
Participação	X		-
Cadastro		X	Passageiros devem estar cadastrados para que possam comprar passagens.
Adquisição	X		-
Alocação	X		-
Escolha	X		-
Verificação	X		-
Confirmação	X		-
Cancelamento	X		-
Estorno	X		-
Emissão	X		-
Consulta	X		-
Voo		X	O voo é um componente central do sistema. Voos possuem número, aeronave, aeroporto, horários, escalas, duração, piloto.
Passagem		X	A passagem é o que o passageiro compra. Uma passagem tem um número de voo, o nome completo do passageiro e o assento escolhido.



## 2. Diagramas de Sequência do Sistema

Observação: Não tratamos os fluxos alternativos referentes à opção do passageiro cancelar toda a operação a qualquer momento, pois não identificamos como demonstrar esta possibilidade, com a exceção de diversos diagramas de fluxos alternativos mostrando os pontos em que o cancelamento poderia ser realizado.

### 2.1. Caso de Uso - “Comprar passagem aérea”

A seguir estão as figuras representando cada Diagrama de Sequência do Sistema para o Caso de Uso “Comprar passagem aérea”.

Figura 3: Diagrama de Sequência do Sistema do cenário de sucesso principal do caso de uso “Comprar passagem aérea”.

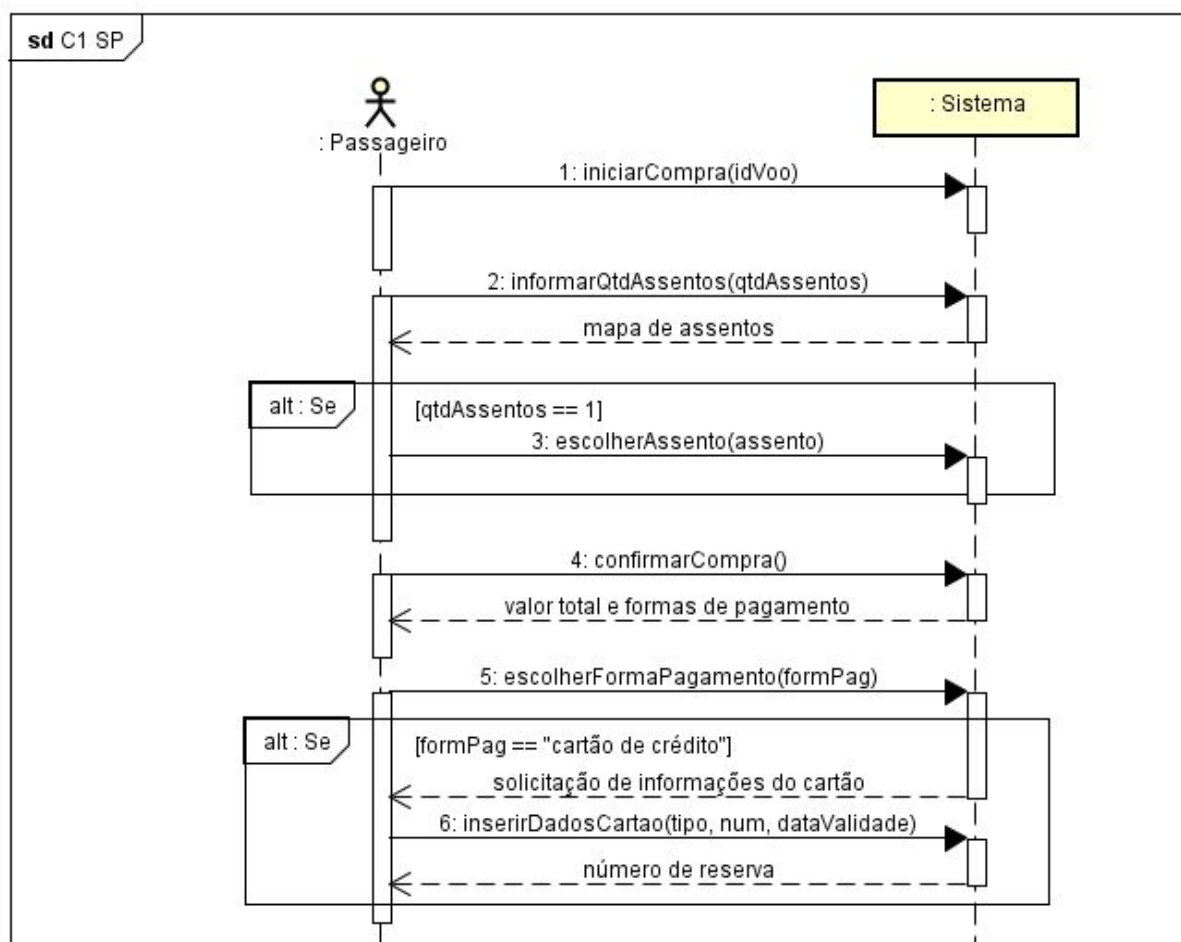


Figura 4: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 2 do caso de uso “Comprar passagem aérea”. Neste cenário, o passageiro informa que deseja mais de um assento.

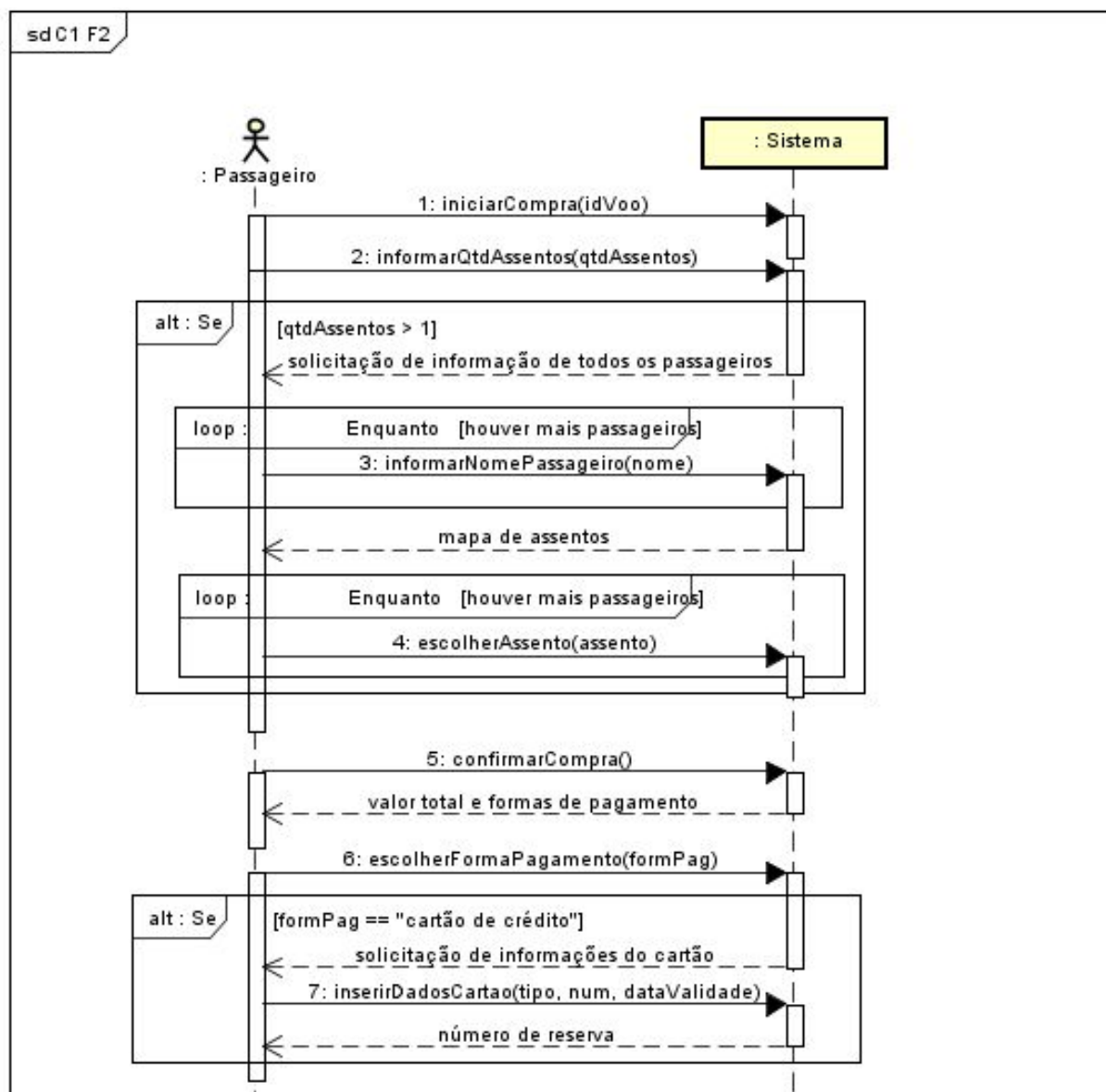


Figura 5: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 3 do caso de uso “Comprar passagem aérea”. Neste cenário, o passageiro escolhe “ficha de compensação” como forma de pagamento.

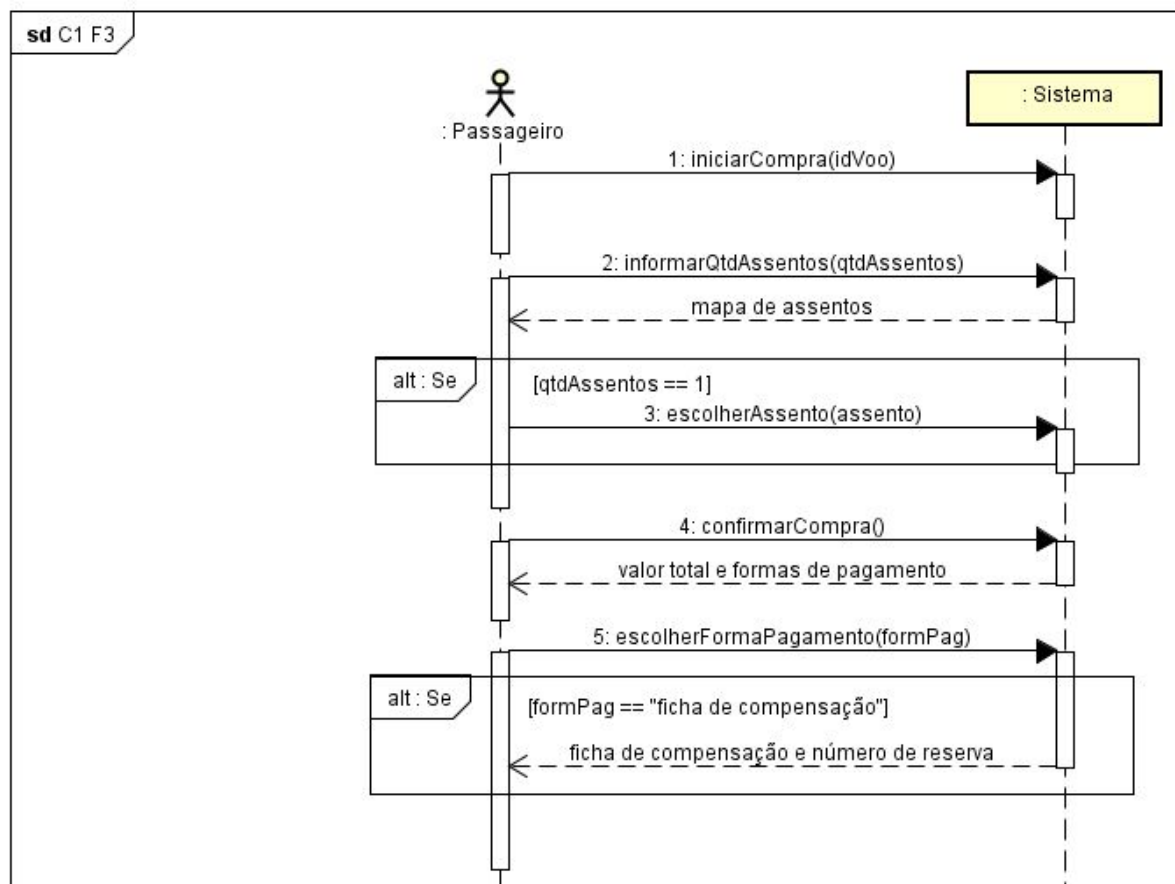


Figura 6: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 4 do caso de uso “Comprar passagem aérea”. Neste cenário, o sistema verifica que o número do voo informado é inválido.

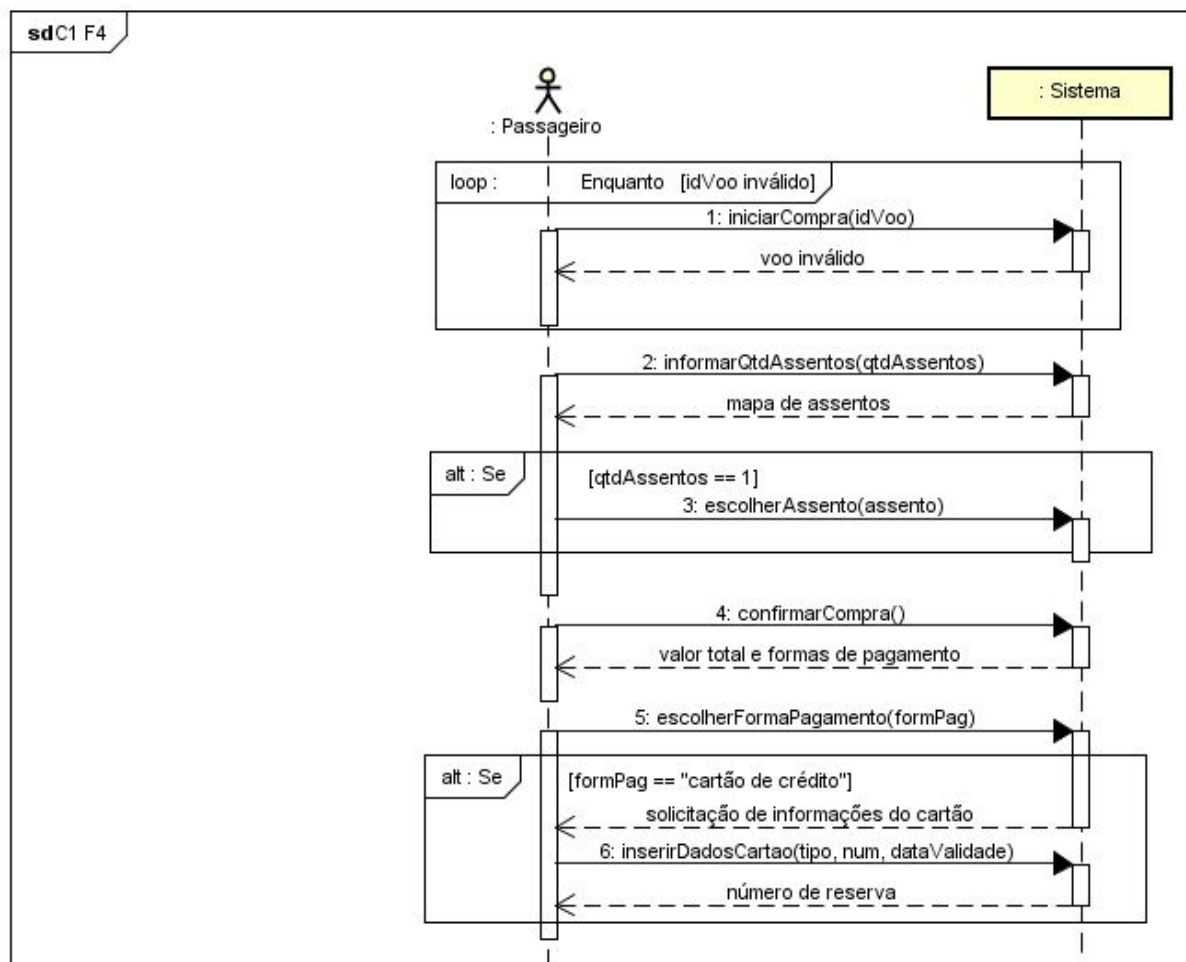




Figura 7: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 5 do caso de uso “Comprar passagem aérea”. Neste cenário, o sistema verifica que não existem suficientes assentos disponíveis para o voo informado.

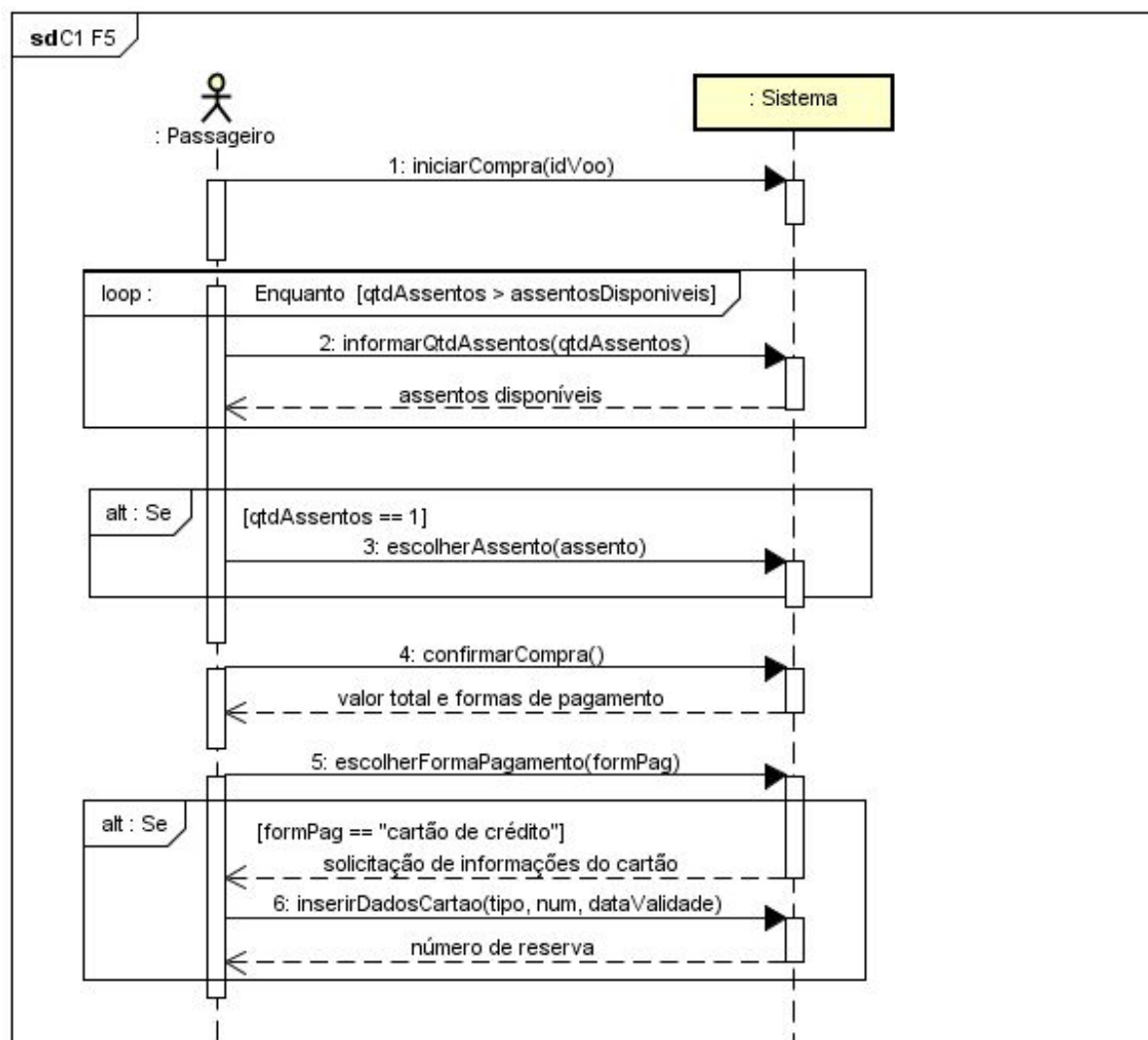
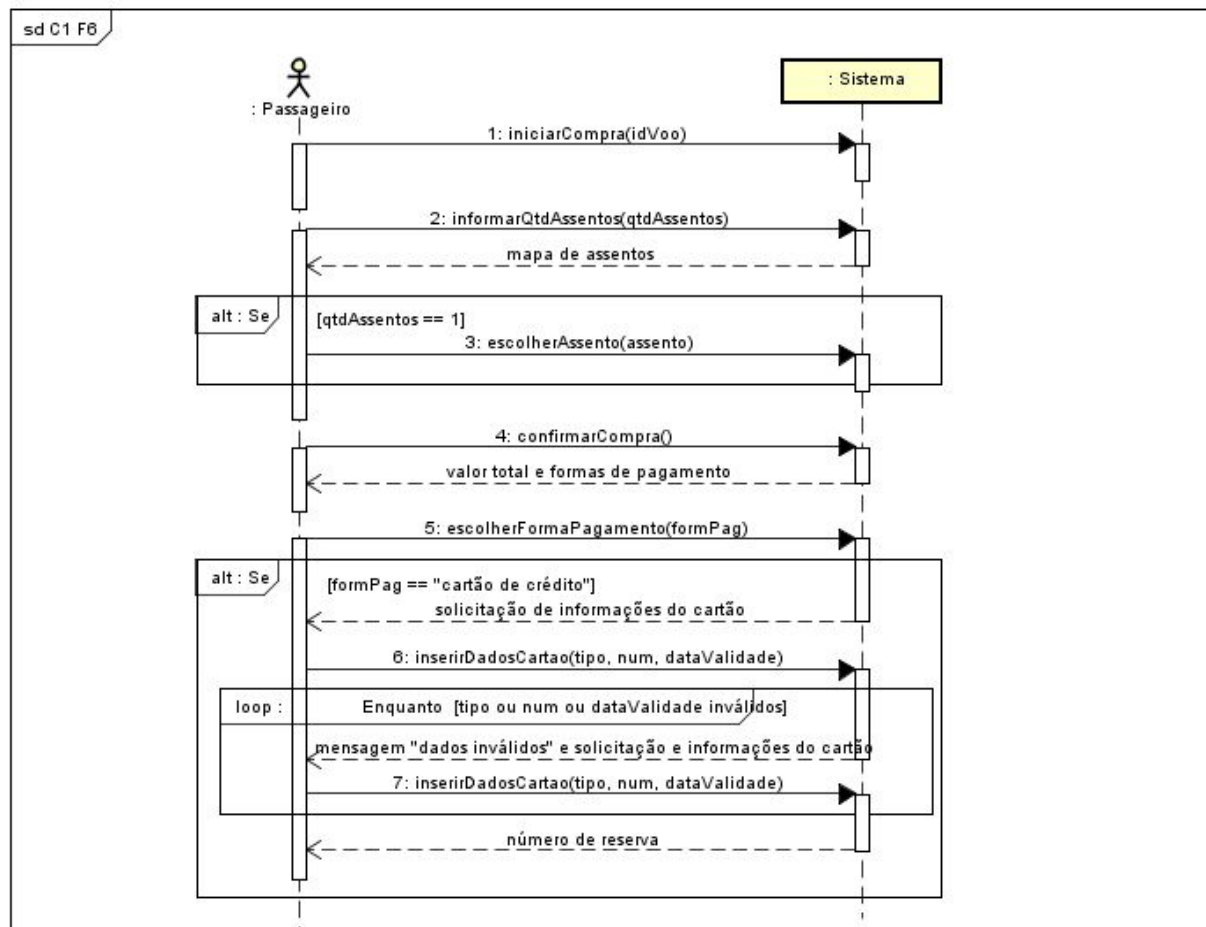


Figura 8: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 6 do caso de uso “Comprar passagem aérea”. Neste cenário, não é possível realizar a cobrança do cartão de crédito.



## 2.2. Caso de Uso - “Incluir Tipo de Voo”

A seguir estão as figuras representando cada Diagrama de Sequência do Sistema para o Caso de Uso “Incluir Tipo de Voo”.

Figura 9: Diagrama de Sequência do Sistema para o cenário de sucesso principal do caso de uso “Incluir Tipo de Voo”.

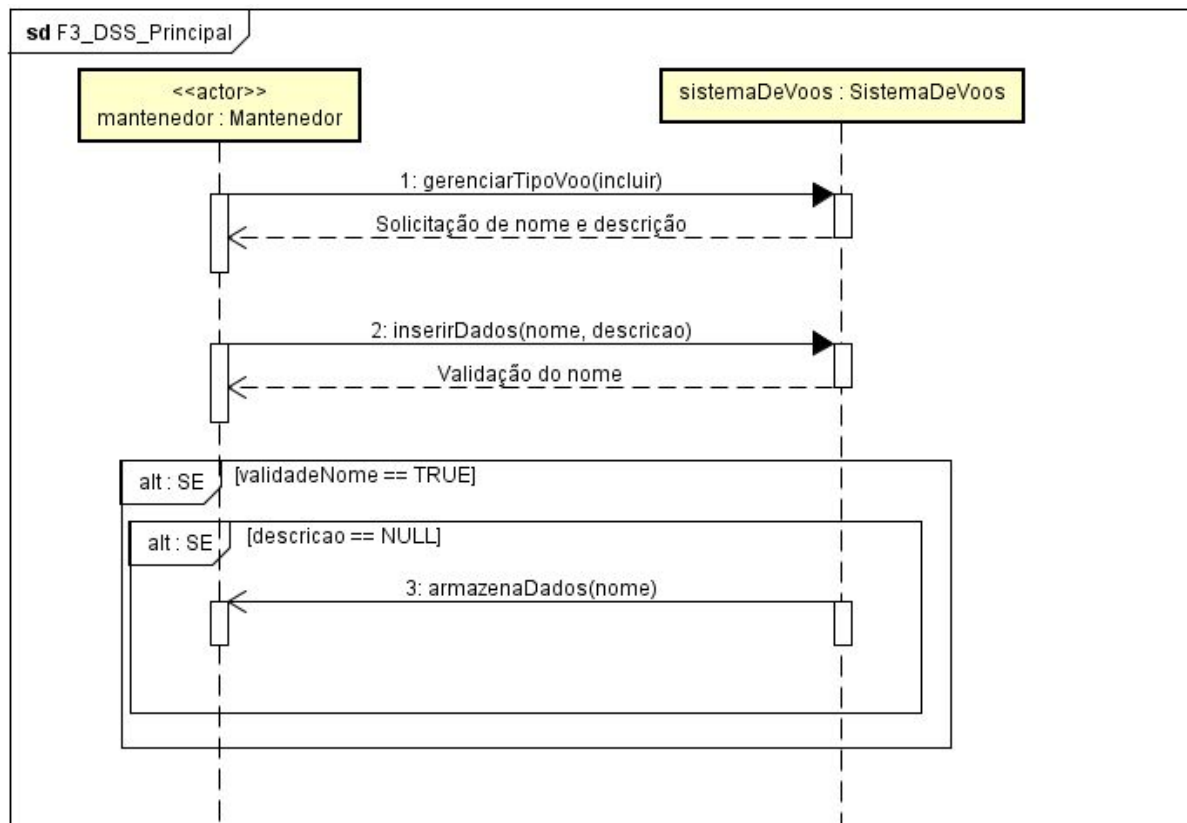


Figura 10: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 2 do caso de uso “Incluir Tipo de Voo”. Neste cenário, o mantenedor também insere uma descrição.

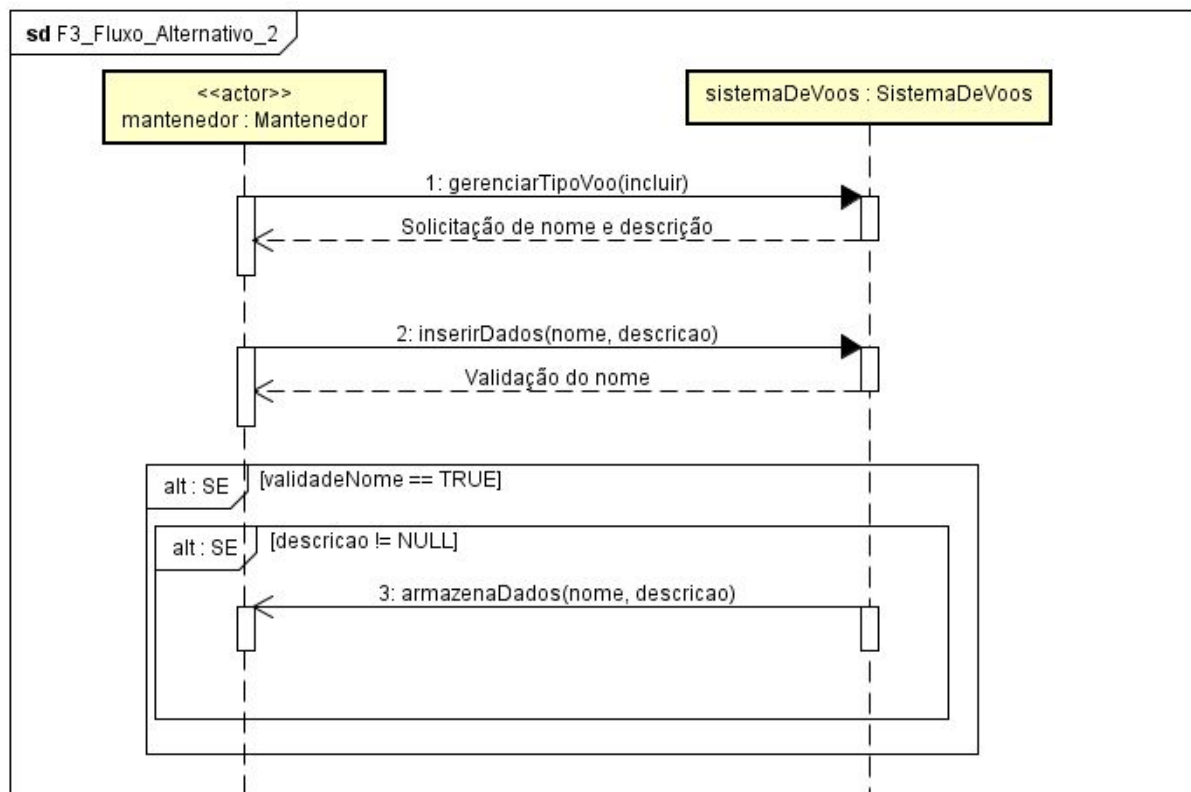
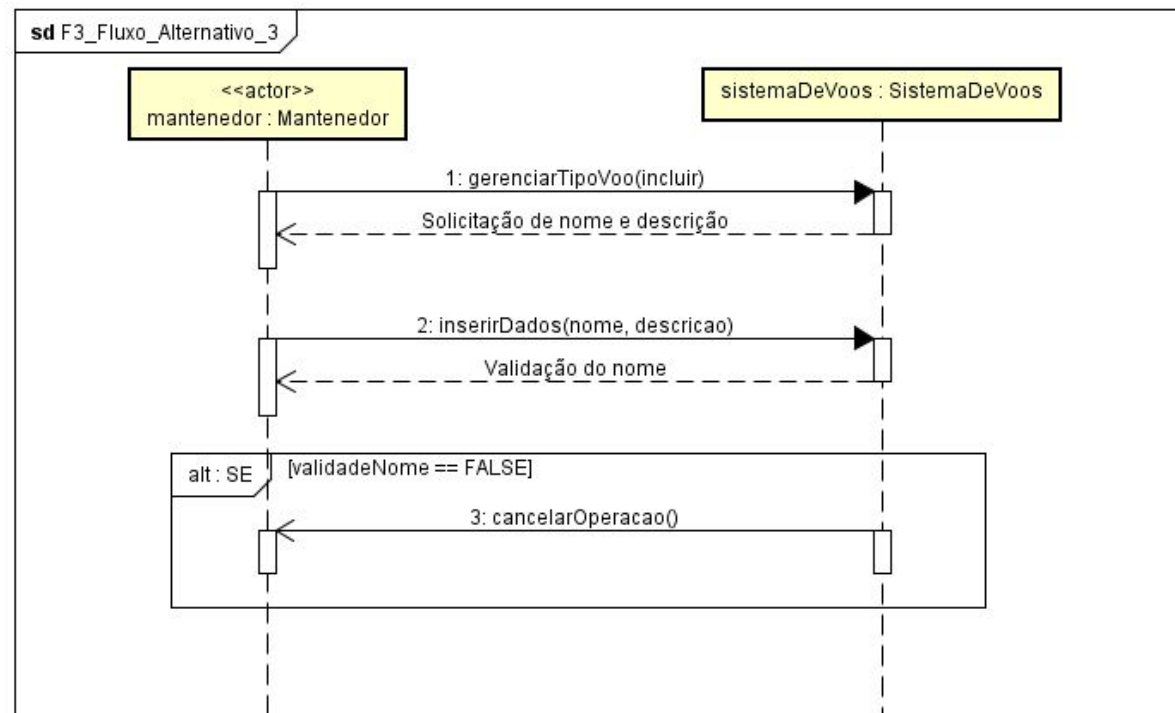


Figura 11: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 3 do caso de uso “Incluir Tipo de Voo”. Neste cenário, o nome do tipo de voo inserido é inválido.



### 2.3. Caso de Uso - “Fazer Check-in”

A seguir estão as figuras representando cada Diagrama de Sequência do Sistema para o Caso de Uso “Fazer Check-in”.

Figura 12: Diagrama de Sequência do Sistema para o cenário de sucesso principal do caso de uso “Fazer Check-in”.

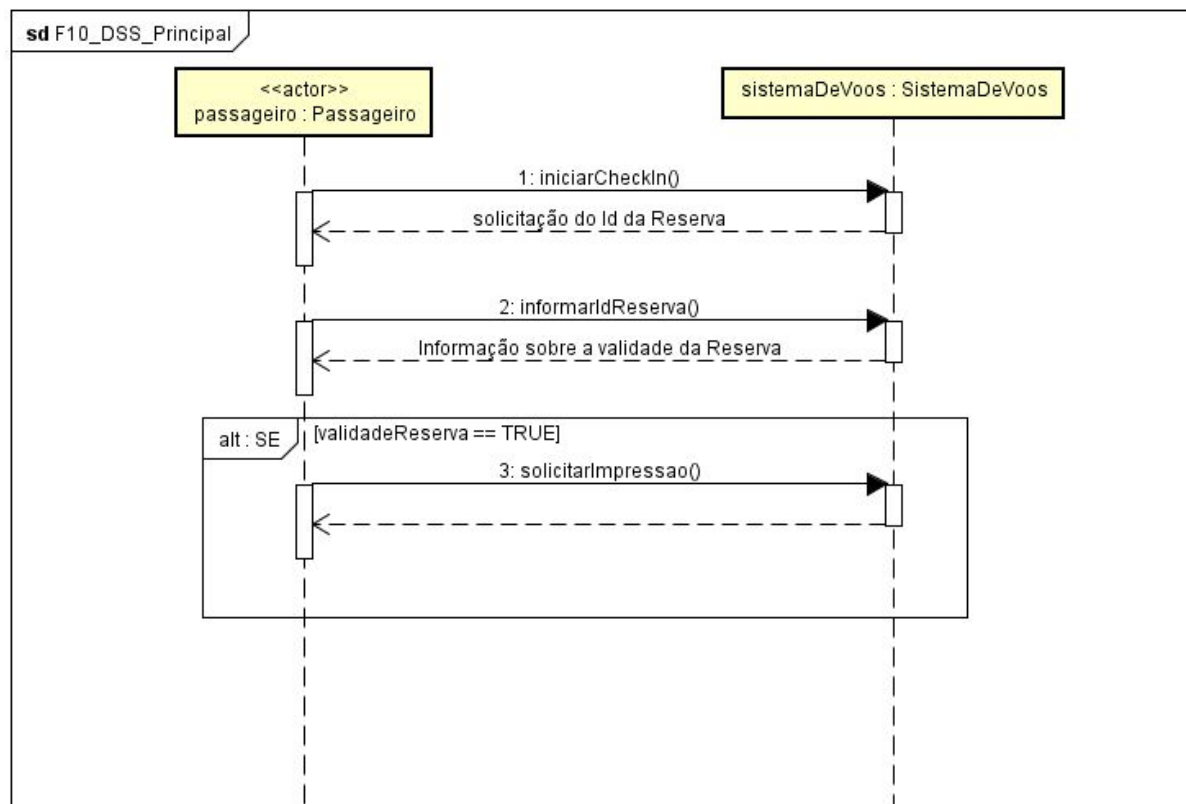
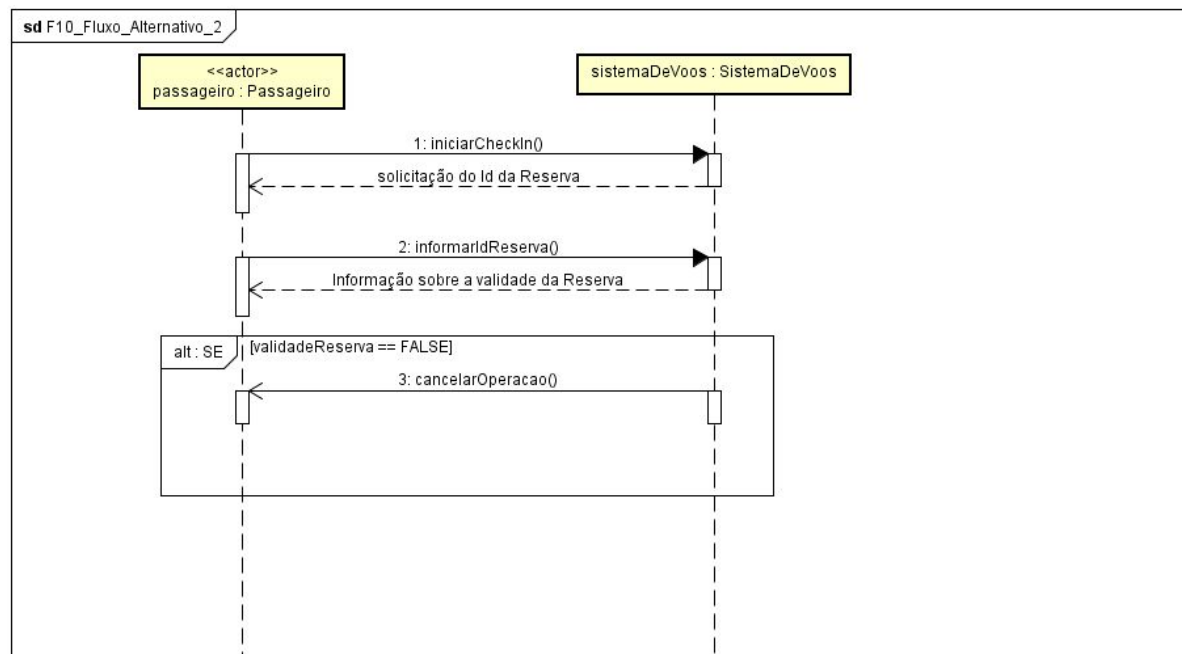


Figura 13: Diagrama de Sequência do Sistema para o fluxo alternativo 2 do caso de uso “Fazer Check-in”. Neste cenário, o passageiro informa um id de reserva inválido.



### 3. Contratos de operação

Selecionamos quatro das operações presentes nos nossos Diagramas de Sequência do Sistema que consideramos ser as mais importantes para realizar os seus contratos.

#### 3.1. IniciarCompra(idVoo)

- 3.1.1. Operação: iniciarCompra(idVoo).
- 3.1.2. Parâmetros de entrada:
  - idVoo: número de identificação de um voo.
- 3.1.3. Referências Cruzadas:
  - Caso de uso: “Comprar passagens aéreas”.
- 3.1.4. Pré-Condições:
  - Um objeto Cadastro associado ao passageiro já foi criado.
- 3.1.5. Pós-condições:
  - O passageiro foi identificado.
  - Um objeto Compra foi criado e associado ao passageiro.
  - Atributo status da compra foi alterado para “em aberto”.

#### 3.2. informarQtdAssentos(qtdAssentos)

- 3.2.1. Operação: informarQtdAssentos(qtdAssentos).
- 3.2.2. Parâmetros de entrada:
  - qtdAssentos: quantidade de assentos (passagens) que o passageiro cadastrado deseja comprar.
- 3.2.3. Referências Cruzadas:
  - Caso de uso: “Comprar passagens aéreas”.
- 3.2.4. Pré-Condições:
  - O passageiro cadastrado já foi identificado.
  - Um objeto Compra já foi criado e associado ao passageiro.
- 3.2.5. Pós-condições:
  - Um ou mais objetos Passagem foram criados e associados à Compra do passageiro.
  - Atributo quantidadeAssentos da Compra foi atualizado para qtdAssentos.

### 3.3. confirmarCompra()

- 3.3.1. Operação: confirmarCompra().
- 3.3.2. Parâmetros de entrada:
- 3.3.3. Referências Cruzadas:
  - Caso de uso: “Comprar passagens aéreas”.
- 3.3.4. Pré-Condições:
  - Um ou mais objetos Passagens já foram criados e associados à Compra.
- 3.3.5. Pós-condições:
  - Atributo status da Compra foi atualizada para “confirmada”.

### 3.4. escolherFormaPagamento(formPag)

- 3.4.1. Operação: escolherFormaPagamento(formPag).
- 3.4.2. Parâmetros de entrada:
  - formPag: forma de pagamento desejada pelo passageiro.
- 3.4.3. Referências Cruzadas:
  - Caso de uso: “Comprar passagens aéreas”.
- 3.4.4. Pré-Condições:
  - Atributo status da Compra está “confirmada”.
- 3.4.5. Pós-condições:
  - Um objeto Pagamento foi criado e associado à compra.



#### **4. Conclusão**

Para este segundo trabalho, utilizamos como base o que fizemos no primeiro trabalho e o documento de requisitos do sistema. Primeiro fizemos a lista de candidatos e a partir disso criamos o Modelo Conceitual do sistema. Pegamos as descrições dos casos de uso feitos no primeiro trabalho e identificamos os eventos de entrada e saída nos cenários principais e alternativos de sucesso para fazermos os diagramas de sequência do sistema. Posteriormente, selecionamos quatro operações importantes dos DSS e realizamos os seus contratos.

Pudemos perceber ao longo deste trabalho que há várias etapas e procedimentos, por exemplo, para um contrato de operação poder ser feito. Os contratos dependem dos DSS, os DSS e Modelo Conceitual das descrições dos casos de uso, estes dos casos de uso que dependem do documento de requisitos. Há grande dependência entre uma etapa e outra, por isso, é importante que todas elas sejam corretamente e bem feitas. Ademais, se no primeiro trabalho já dava para entender bem o funcionamento do sistema, com os novos conceitos introduzidos neste trabalho, esse entendimento foi expandido de forma que ficasse mais próximo do conceito de orientação a objetos.