



Universidade do Porto

---

Faculdade de Engenharia

**FEUP**

# **Parque de estacionamento da FEUP**

Aplicação da Soft Systems Methodology, Especificação de Requisitos e Modelação de um Sistema de Informação

Ana Isabel Correia  
Sérgio Gonçalves de Carvalho  
Sérgio Sobral Nunes

Análise de Sistemas de Informação  
Mestrado em Gestão de Informação, Fevereiro de 2002

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>APLICAÇÃO DA SSM</b>	<b>5</b>
3.1	Metodologia	5
3.2	Expressão da Situação Problemática (Rich Picture)	6
3.3	Catwoe e Definição de Raiz	7
3.4	Modelos Conceptuais dos Sistemas Relevantes	8
3.5	Comparação dos Modelos com o Mundo Real	11
<b>4</b>	<b>DOCUMENTO DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS</b>	<b>19</b>
4.1	Introdução	19
4.2	Descrição Geral	20
4.3	Requisitos específicos	22
<b>5</b>	<b>MODELAÇÃO DO SISTEMA</b>	<b>24</b>
5.1	Introdução	24
5.2	Diagrama de Classes	25
5.3	Diagrama de Actividades e Fluxos de Objectos	26
5.4	Diagrama de Casos de Uso	27
5.5	Diagramas de Interacção	Erro! Marcador não definido.
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>30</b>

# 1 Introdução

Este trabalho sobre o parque de estacionamento da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), realizado no âmbito da disciplina de Análise de Sistemas de Informação (ASI) do Mestrado em Gestão de Informação (MGI) da FEUP, está dividido em 3 partes principais: análise, especificação e modelação.

Na primeira secção, é feita uma apresentação e justificação do contexto escolhido e da metodologia utilizada.

Na secção seguinte, apresentam-se os passos e resultados da aplicação da Soft Systems Methodology (SSM). É feita uma descrição da situação problemática considerada, apresentam-se a CATWOE e a definição de raiz, os modelos conceptuais (modelos relevantes e actividades decompostas) e, finalmente, a comparação dos modelos com o mundo real.

De entre as soluções propostas encontra-se a construção de um sistema de informação que permita controlar o acesso ao parque. Na quarta secção, é apresentada a especificação desse sistema de acordo com a estrutura proposta pela norma IEEE/ANSI 830-1993.

A modelação do sistema, recorrendo a diagramas em Unified Modeling Language (UML), é feita no capítulo seguinte. Nesta secção são apresentados diagramas de classes, actividades e fluxos de objectos, casos de uso e interacção.

No final, são expostas as conclusões sobre o trabalho efectuado.

## 2 Apresentação da Situação Problemática

Actualmente, o parque de estacionamento da FEUP, é visto como uma situação problemática por uma parte significativa da população da faculdade, não por apenas um determinado grupo.

Os intervenientes neste sistema são vários: docentes, alunos de licenciaturas, alunos de mestrados, alunos trabalhadores estudantes, funcionários e guardas.

Os alunos estão descontentes com várias situações, desde as prolongadas filas de espera até aos assaltos regulares que acontecem no parque. No entanto, dentro deste grupo há diferentes necessidades como, por exemplo, o caso dos alunos de mestrado.

Para os docentes, a principal questão é a falta de segurança no parque e a distancia a que este fica dos gabinetes pessoais.

Por outro lado, os guardas são da opinião que o problema se resume à falta de espaço e de vedações no parque.

Externamente, são visíveis indícios de mau funcionamento devido às filas de espera que prejudicam a circulação rodoviária na zona e às frequentes reclamações.

Há um ‘sentimento’ generalizado de que existem problemas, mas não é possível apontar objectivamente qual a causa, ou causas. Não é, evidentemente, uma situação problemática bem definida. É possível encontrar vários intervenientes, com diferentes opiniões da situação, algumas vezes contraditória com a de outros grupos.

Configura-se, por isso, como um caso interessante para a aplicação da SSM.

## 3 Aplicação da SSM

### 3.1 Metodologia

Devido ao elevado número de intervenientes e do considerável leque de reclamações apresentadas, optámos por iniciar o nosso estudo com um levantamento informal da situação. Este estudo, sob a forma de inquérito, teve por objectivo delimitar o nosso raio de acção, tendo em consideração os passos seguintes da SSM.

Este inquérito foi realizado via Internet<sup>1</sup> e teve como ‘alvo’ toda a população da faculdade. Obtivemos cerca de 500 respostas e, com base nos resultados<sup>2</sup>, foi possível identificar e ordenar as principais razões de descontentamento entre a população. Permitiu-nos também identificar outras questões, como por exemplo, o facto dos lugares destinados aos alunos serem muitas vezes usados por docentes.

Após a reunião destes elementos, realizámos várias entrevistas com funcionários, guardas, estudantes e docentes. Durante esta fase, foi possível exprimir a situação problemática em termos visuais (*rich picture* – secção 3.2). Fizemos algumas interacções, reunindo com os intervenientes, até atingirmos a versão final.

O próximo passo foi a elaboração do CATWOE e a definição de raiz (secção 3.3). A fase seguinte, na aplicação da SSM, foi a modelação dos sistemas relevantes (secção 3.4).

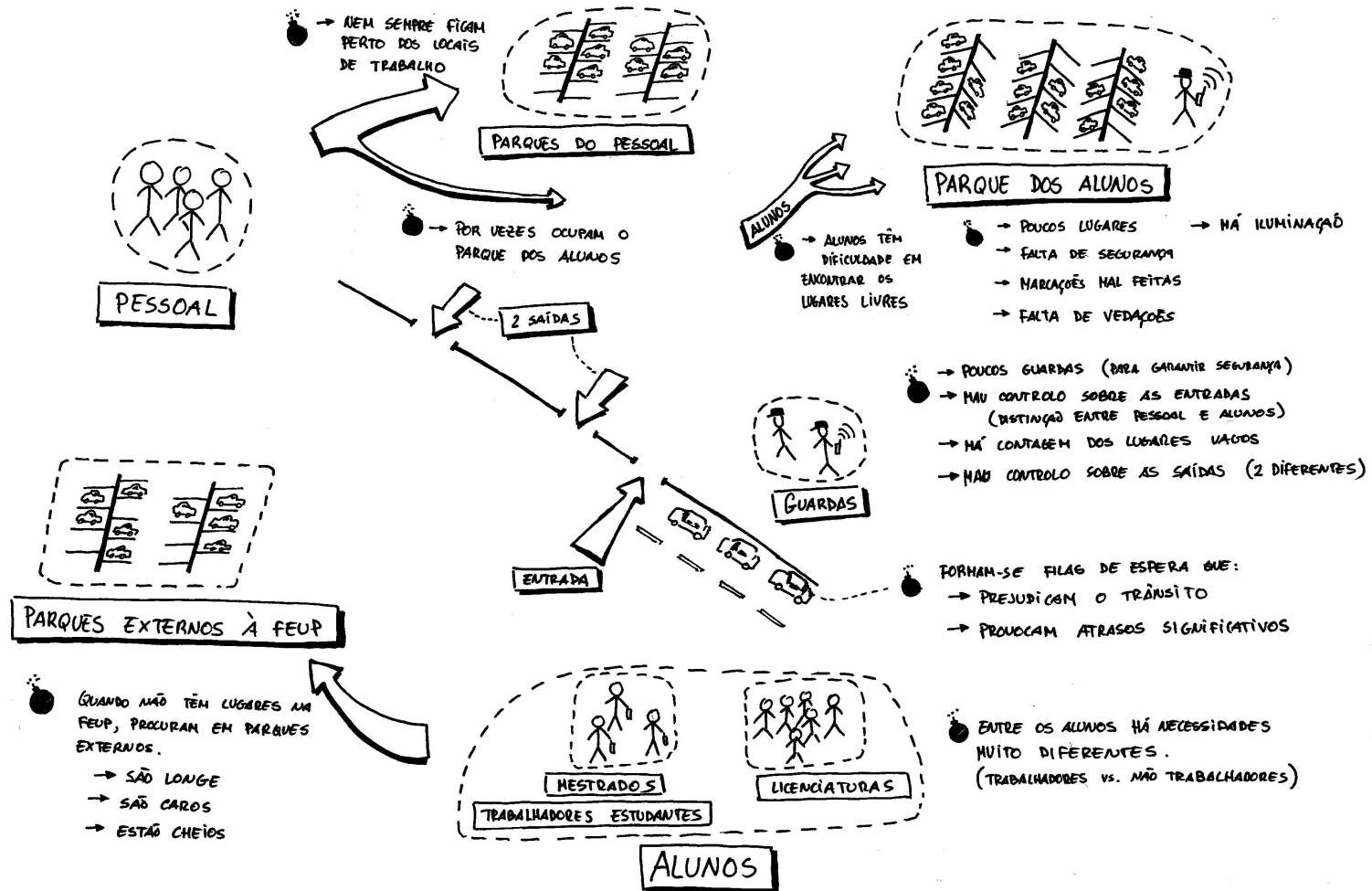
Por fim, foi elaborada a matriz de comparação entre o modelo conceptual e o mundo real (secção 3.5), sugerindo acções de transformação com vista à resolução da situação problemática. De entre as acções sugeridas, foi proposta a construção de um sistema de informação para o controlo de acessos. Esta proposta em particular é desenvolvida nas secções 4.Documento de Especificação de Requisitos e 5.Modelação do Sistema.

---

<sup>1</sup> <http://www.fe.up.pt/~mgi01016/asi/index.html>

<sup>2</sup> <http://www.fe.up.pt/~mgi01016/asi/resultados.html>

### 3.2 Expressão da Situação Problemática (Rich Picture)



### 3.3 Catwoe e Definição de Raiz

#### 3.3.1 CATWOE

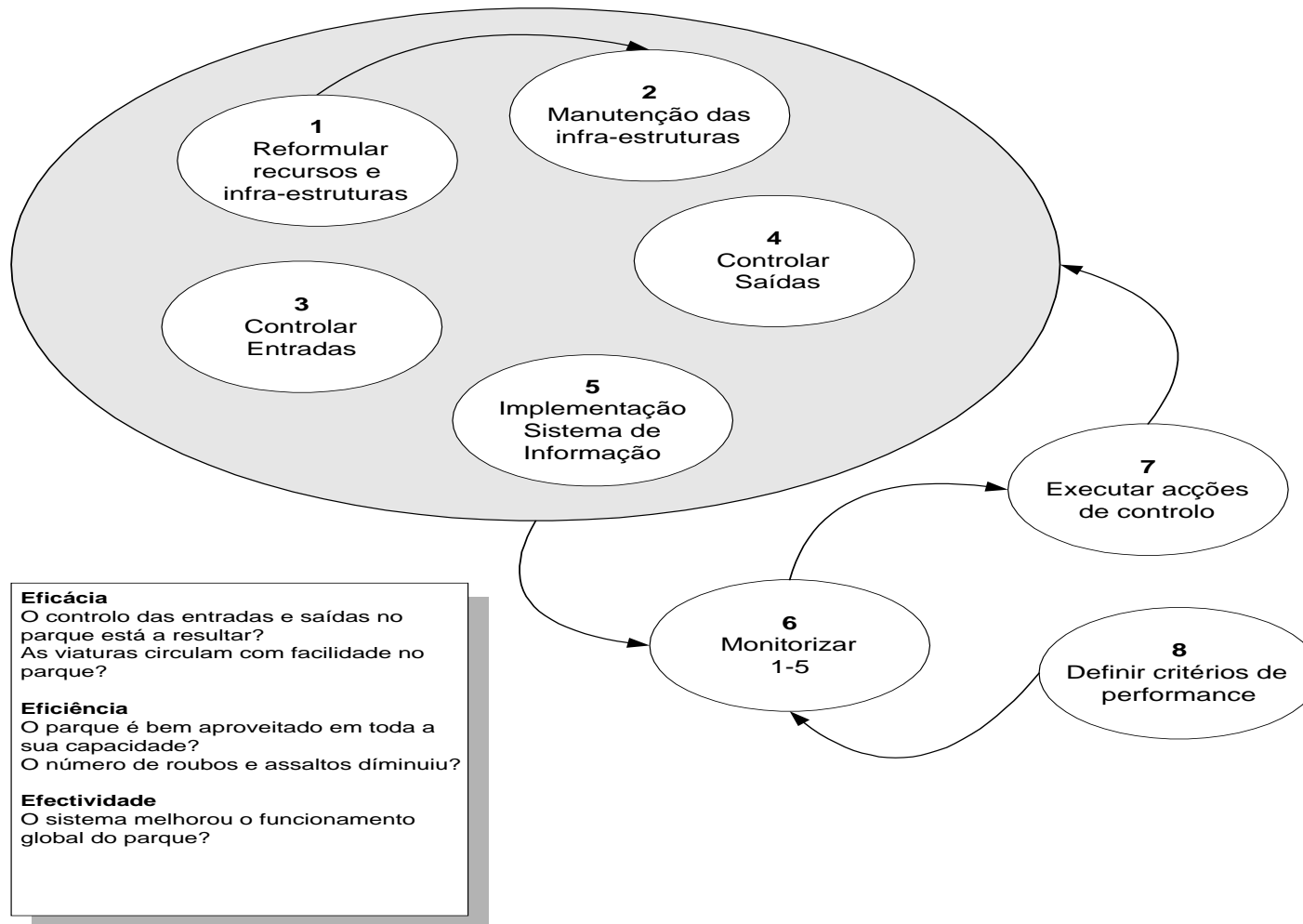
Customers (Clientes)	Alunos, Guardas, Pessoal, FEUP
Actors (Actores)	Guardas, FEUP
Transformation (Processo de transformação)	Satisfação da necessidade dos alunos e pessoal da FEUP em estacionar o veículo de transporte pessoal.
Weltanschauung (Visão do mundo)	A oferta do serviço de estacionamento é importante para a qualidade geral do serviço prestado pela FEUP.
Owners (Donos)	Guardas, Direcção da FEUP.
Environment (Ambiente)	Horários dos alunos e pessoal, circulação automóvel na envolvente da FEUP, área de terreno afectada à FEUP, orçamento alocado para a gestão do parque.

#### 3.3.2 Definição de Raiz

Um sistema, propriedade da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), mantido por guardas que, de acordo com o regulamento da Faculdade, oferece um serviço de parque automóvel aos alunos e pessoal da FEUP, contribuindo para a qualidade global do serviço prestado pela Faculdade.

### 3.4 Modelos Conceptuais dos Sistemas Relevantes

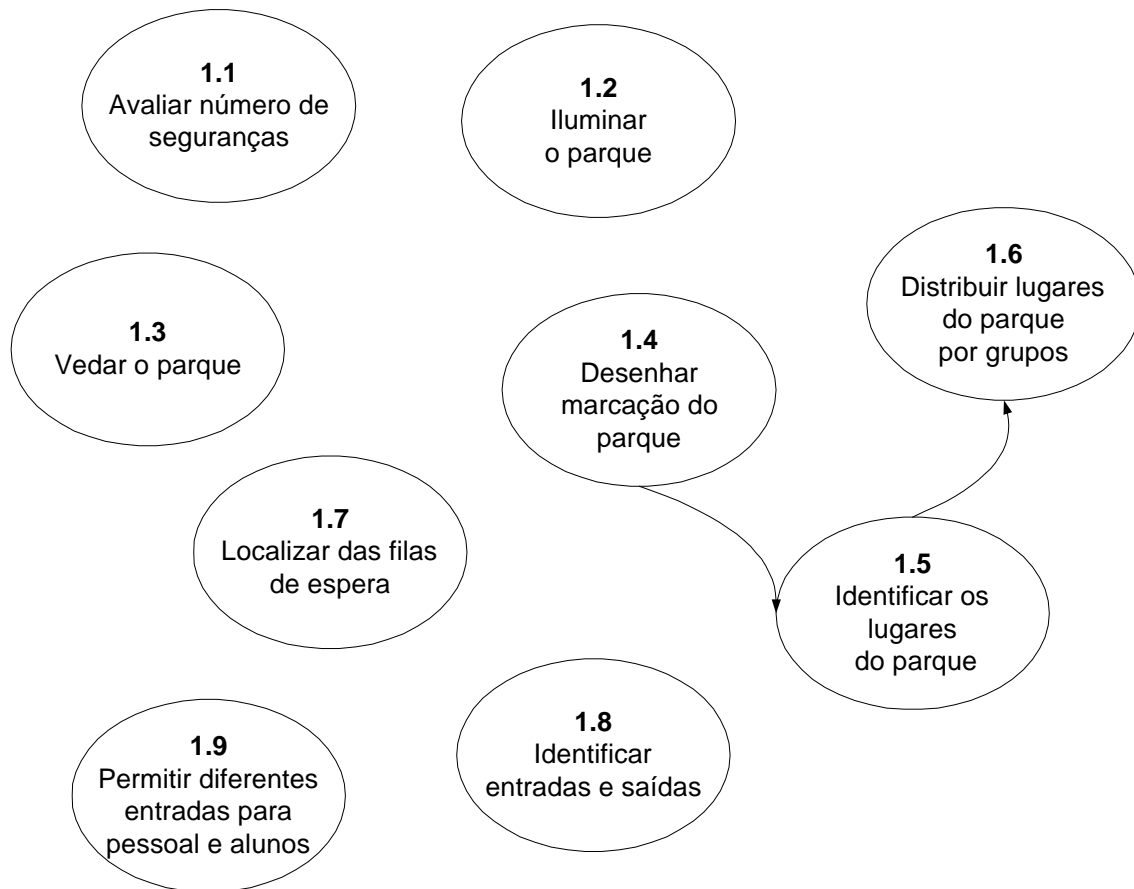
#### 3.4.1 Modelo de Actividades



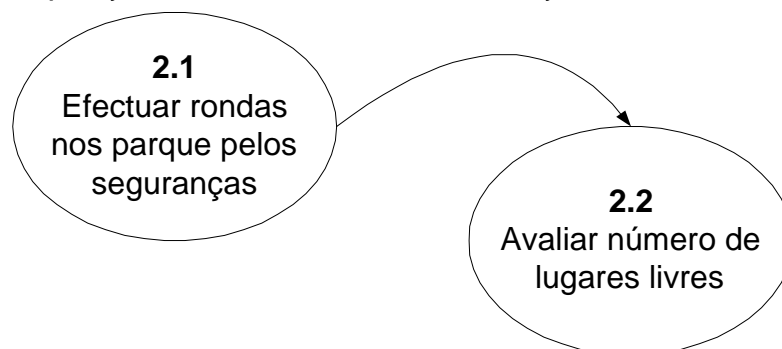


### 3.4.2 Actividades Decompostas

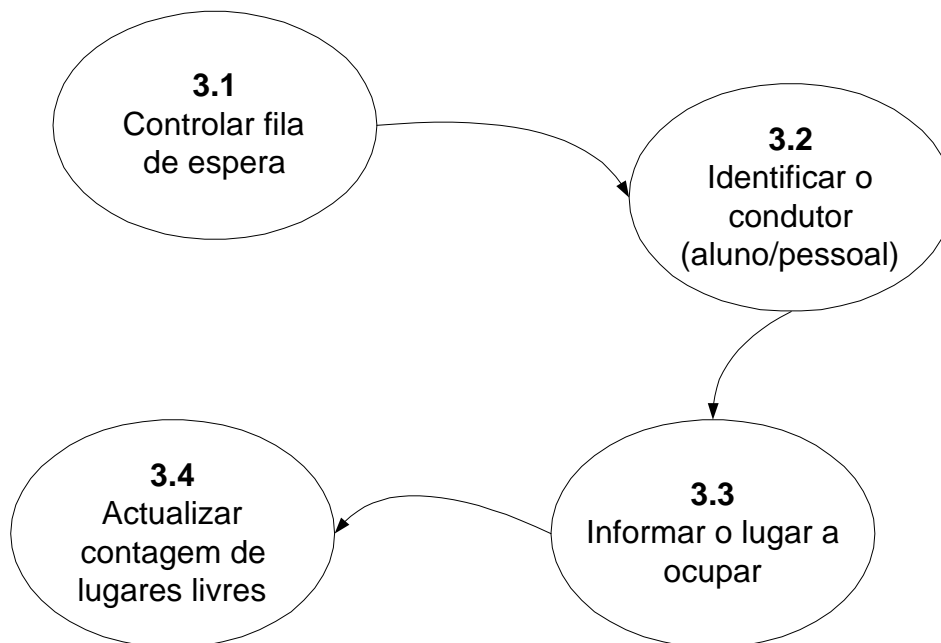
#### 3.4.2.1 Decomposição da Actividade 1 - Reformular recursos e infra-estruturas



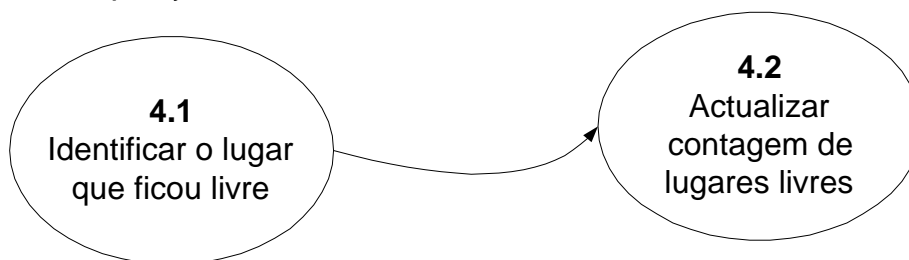
#### 3.4.2.2 Decomposição da Actividade 2 - Manutenção das infra-estruturas



### 3.4.2.3 Decomposição da Actividade 3 - Controlar Entradas



### 3.4.2.4 Decomposição da Actividade 4 - Controlar Saídas



### 3.5 Comparação dos Modelos com o Mundo Real

Actividade	Existe na situação real?	Como é feita?	Como é avaliada?	Comentários
1. Reformular recursos e infra-estruturas ( <i>actividade composta</i> )				
1.1 Avaliar número de guardas	Sim	Existem simultaneamente 2 guardas que têm diversas funções acumulando ao controlo do parque o controlo das instalações durante a noite.	Pelo número de carros que frequentam o parque. Pelo número de assaltos e roubos a pessoas e viaturas.	Seria necessário mais um guarda, pelo menos, para efectuar algumas rondas e ajudar no controlo dos lugares livres no parque.
1.2 Iluminar o parque	Sim	A iluminação actual é fraca e não cobre toda a área do parque.	Pelo ambiente de guarda que proporciona. Pelo número de assaltos e roubos a pessoas e viaturas.	Aumentar a iluminação. Cobrir toda a área do parque e as proximidades da vedação.
1.3 Vedar o parque	Não	-	Pelo número de pessoa estranhas à faculdade que a frequentam a zona dos parques. Pelo número de assaltos e roubos a pessoas e viaturas.	Circundar toda a área da faculdade com uma vedação que dificulte o acesso de pessoas estranhas.

1.4 Desenhar marcação do parque	Sim	Os lugares estão oblíquos ao corredor e o corredor é grande. Existem locais sem marcação de lugares. Os corredores do parque principal do pessoal são exageradamente grandes.	Pela lotação total do parque	Colocar os lugares na vertical com os corredores no parque dos alunos. Redimensionar os corredores do parque principal do pessoal
1.5 Identificar lugares do parque	Não	-	Pela facilidade de identificar o local onde se encontra o lugar livre. Permite ao utente do parque saber onde se encontra a sua viatura.	Identificar os corredores por um código. Identificar os lugares com um número.
1.6 Distribuir lugares do parque por grupos	Sim	Existem locais destinados para pessoal e para alunos. O pessoal pode estacionar nos lugares destinados aos alunos. Não existem lugares especiais para alunos de mestrado e trabalhadores estudantes.	O pessoal e os alunos especiais devem ter mais facilidade para estacionar a sua viatura, têm diferentes necessidades e responsabilidades a cumprir.	Existe um parque para pessoal que se encontra inutilizado no momento. Deverão ser redefinidas as áreas destinadas a cada grupo.
1.7 Localizar as filas de espera	Sim	A fila de espera é formada numa faixa que incomoda a circulação automóvel.	Pela lotação da fila. Pela interferência que causa à boa circulação na estrada.	Recolocar a fila de forma a permitir um largo número de viaturas em espera sem incomodar a circulação nas faixas de rodagem.

1.8 Identificar entradas e saídas	Sim	Existem 1 entrada e 2 saídas. Uma das saídas está afastada do local onde se encontra o guarda e provoca com que este não se aperceba das viaturas que saem. Má sinalização das entradas e saídas do parque.	Possibilidade de controlo, por parte dos guardas, das viaturas que entram e saem do parque. Facilidade de identificação, por parte dos utentes, das entradas e saídas.	Colocar cancelas nas entradas e saídas. Sinalizar com sinais verticais mais visíveis e com pinturas no piso as entradas e saídas.
1.9 Permitir diferentes entradas para pessoal e alunos	Não	Os alunos e pessoal entram pela mesma entrada no parque, não permitindo o fácil acesso ao pessoal e alunos especiais à sua zona reservada do parque.	Pelo incómodo causado pela fila de espera à entrada no parque.	Criar uma nova entrada onde não é gerada fila, pois apenas se destina a pessoal e alunos em situação especial. Esta entrada serviria também para fácil acesso em caso de emergência.

Actividade	Existe na situação real?	Como é feita?	Como é avaliada?	Comentários
2. Manutenção das infra-estruturas ( <i>actividade composta</i> )				
2.1 Efectuar rondas no parque pelos guardas	Sim	Já existem rondas pelos parques, mas as rondas são poucas devido ao reduzido número de guardas.	Pelo número de pessoa estranhas à faculdade que a frequentam a zona dos parques.  Pelo número de assaltos e roubos a pessoas e viaturas.	Estabelecer novos percursos e um escalonamento dos guardas para garantir que as zonas cruciais do parque sejam vigiadas em curtos intervalos de tempo.
2.2 Avaliar número de lugares livres	Sim	A contagem de número de lugares livres acontece apenas esporadicamente. Não é uma tarefa estabelecida.	Pela capacidade do parque estar lotada sempre que existe uma fila de espera.	Aproveitar as rondas efectuadas ao parque para actualizar o número de lugares livres.

Actividade	Existe na situação real?	Como é feita?	Como é avaliada?	Comentários
3. Controlar entradas ( <i>actividade composta</i> )				
3.1 Controlar fila de espera	Sim	O guarda permite a entrada de uma viatura quando ocorre a saída de outra.	Pela eficiência com que os lugares que ficam livres são ocupados.	Muitas vezes o guarda não permite a entrada de uma viatura quando existem lugares livres no parque.
3.2 Identificar o condutor (pessoal/alunos)	Sim	O guarda apenas pela identificação visual avalia a categoria do utente do parque, permitindo a sua entrada ou colocação em fila de espera.	Pelo número de enganos ocorridos na identificação por parte dos guardas.	Criar um método de validação electrónica da categoria do utente do parque.  Alternativamente, os utentes podem ser solicitados a se identificarem perante o guarda através do seu cartão da faculdade.
3.3 Informar o lugar a ocupar	Não	-	-	A identificação dos lugares e dos corredores irá permitir facilmente a informação aos utentes do(s) lugar(es) livre(s).

3.4 Actualizar contagem de lugares livres	Sim	Neste momento a actualização dos lugares livres é realizada apenas quando o guarda nota a saída de uma viatura.	Pela capacidade do parque estar lotada sempre que existe uma fila de espera.	A existência de cancelas accionadas pelo guarda ou por leitura de um cartão irá permitir controlar esta actividade.
---	-----	---	--	---



Actividade	Existe na situação real?	Como é feita?	Como é avaliada?	Comentários
4. Controlar Saídas ( <i>actividade composta</i> )				
4.1 Identificar o lugar que ficou livre	Não	-	-	O utente ao abandonar o parque informa o guarda o número do lugar ou o código do corredor do lugar que ficou livre.
4.2 Actualizar contagem de lugares livres	Sim	Neste momento a actualização dos lugares livres é realizada apenas quando o guarda nota a saída de uma viatura.	Pela capacidade do parque estar lotada sempre que existe uma fila de espera.	A existência de cancelas accionadas pelo guarda ou por leitura de um cartão irá permitir controlar esta actividade.

<b>Actividade</b>	<b>Existe na situação real?</b>	<b>Como é feita?</b>	<b>Como é avaliada?</b>	<b>Comentários</b>
5. Implementação de um sistema de informação	Não	-	-	Um sistema de informação que controle as entradas e saídas e que permita a autorização de entrada quando esta for possível, mediante a categoria do utente e o estado actual da lotação do parque.

## 4 Documento de Especificação de Requisitos

### 4.1 Introdução

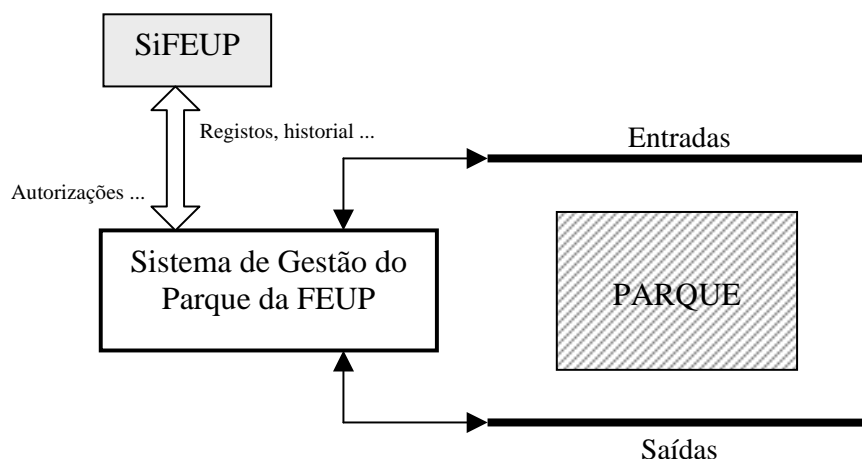
#### 4.1.1 Propósito do documento

Neste documento apresenta-se a especificação de requisitos para um sistema de controlo de entradas no parque de estacionamento da FEUP, integrado com o SiFEUP.

#### 4.1.2 Âmbito do sistema

Actualmente, no parque de estacionamento da FEUP, não é feito um controlo eficiente nem monitorizado sobre as entradas. Como consequência, o parque é deficientemente aproveitado (lugares vagos ou ocupados por pessoas estranhas à FEUP), não optimizado às verdadeiras necessidades da população (não há registos detalhados sobre a utilização feita) e não integrado com o SiFEUP ao nível das autorizações. Também como consequência, actualmente os guardas desempenham tarefas desadaptadas (ex.: contagem de lugares livres) das suas verdadeiras funções (ex.: controlo e vigilância), havendo um mau aproveitamento de recursos.

Pretende-se, por isso, desenvolver um sistema, integrado com o SiFEUP, que permita controlar o acesso de viaturas ao parque de estacionamento.



#### 4.1.3 Glossário

**SiFEUP** Sistema de Informação da FEUP

#### 4.1.4 Organização do documento

Na próxima secção é feita uma descrição mais detalhada sobre o produto. Apresenta-se uma visão geral e as principais funções a desempenhar, é feita uma caracterização dos utilizadores finais e descrevem-se restrições e assunções de índole geral.

Na secção seguinte, apresentam-se os requisitos separados em 3 categorias: requisitos funcionais, requisitos não funcionais e requisitos da interface com o utilizador.

Os requisitos são numerados sequencialmente de forma absoluta relativamente ao documento. Deste modo, cada requisito, independentemente da categoria a que pertence, tem um identificador único.

## 4.2 Descrição Geral

### 4.2.1 Descrição e funções do produto

O sistema a desenvolver tem por objectivo controlar e monitorizar os acessos de viaturas ao parque de estacionamento da FEUP.

A entrada no parque só poderá ser permitida aos utilizadores que tenham as devidas autorizações. Estas informações, relativas às autorizações, são definidas a nível administrativo e estão integradas no SiFEUP. Assim, o produto a implementar deverá focar este aspecto, permitindo uma actualização fácil, se possível automática e integrada, das permissões dos utilizadores.

Ao nível das entradas e saídas, o sistema deverá permitir identificar o utilizador de uma forma simples e rápida, se possível recorrendo ao código de barras existente no cartão de estudante, docente ou funcionário da FEUP. Os guardas, deverão ter ao seu dispor formas alternativas de identificação dos utilizadores (ex.: código de aluno, matrícula, etc.) e respectiva autorização de entrada.

Nos pontos de entrada e saída do parque, os guardas deverão ter acesso a terminais do sistema que permitam pesquisar e obter mais informações sobre os utilizadores. Este ponto poderá ser implementado numa segunda fase, mas deverá ser tomado em consideração para a implementação inicial.

Os dados relativos à utilização do parque deverão ser integrados no SiFEUP, de forma a permitir consultas por parte dos utilizadores individuais. Ao utilizador deverá ser permitida a consulta, via SiFEUP, do historial de acessos ao parque e de outros relatórios que se considerem relevantes.

Aos utilizadores devidamente autorizados, deverão ser permitidas consultas genéricas sobre a utilização do parque. Sendo possível, por exemplo, saber quais as horas de maior fluxo, qual a distribuição dos utilizadores por curso e/ou por ano, etc.

### 4.2.2 Características dos utilizadores

A utilização de cartões (ou outros mecanismos) para controlo de acessos é algo bastante normalizado e ubíquo, não sendo necessária qualquer consideração relativamente a este aspecto.

Os guardas irão ser os principais utilizadores dos terminais instalados nos pontos de entrada e saída do parque. São, em geral, utilizadores com pouca formação relativa ao uso de sistemas informáticos.

A consulta de informações relativas à utilização individual do parque será feita principalmente por estudantes e professores, geralmente, utilizadores regulares do SiFEUP. A interface a integrar deverá manter o mesmo modelo de funcionamento do SiFEUP em geral.

A interface administrativa também integrada no SiFEUP, que permitirá consultar relatórios e estatísticas sobre a utilização do parque, será utilizada geralmente por funcionários administrativos. Este tipo de utilizadores utiliza regularmente as funcionalidades do SiFEUP, pelo que não se antevêem problemas neste aspecto.

Deverá ser dada adequada formação aos principais utilizadores do sistema (guardas e funcionários administrativos) sempre que se considere necessário.

### 4.2.3 Restrições gerais

Os dados referentes às autorizações de acesso, provenientes do SiFEUP, deverão ser actualizados num prazo máximo de 1 dia.

O sistema deverá tolerar falhas ao nível da comunicação com o SiFEUP (falhas de rede ou falhas de serviço) e manter o serviço operacional. A não actualização dos dados resultante destas falhas deverá ser corrigida logo que possível, evitando perda de informação entretanto gerada.

Deverão existir várias formas de identificação dos utilizadores nos pontos de entrada e saída do parque, de forma a permitir ultrapassar, por exemplo, a falha do terminal ou esquecimento do cartão por parte do utilizador.

O sistema deverá ser escalável, permitindo, por exemplo, o aumento de pontos de entrada e saída de viaturas no parque.

Em caso de falhas graves, o sistema deverá permitir o funcionamento em modo manual, mantendo registos das operações efectuadas, com o máximo detalhe possível.

As interfaces de comunicação de dados deverão ser implementadas em sistemas abertos (ex.: XML) e bem documentadas, de forma a permitir uma fácil integração com ferramentas externas (ex.: Cristal Reports® para a elaboração de relatórios).

O sistema não deverá permitir acessos nem a consulta de qualquer tipo de informação por pessoas não autorizadas.

### 4.2.4 Assunções e dependências

Assumimos que, será integrado no SiFEUP um módulo, a desenvolver no âmbito deste sistema, que permita efectuar a integração descrita. Caso tal não se verifique, será necessário desenvolver alternativas que permitam 'informar' o sistema das permissões de acesso ao parque definidas pela secretaria da FEUP e a consulta, por parte dos utilizadores, dos referidos relatórios.

Assumimos também que, os actuais cartões de estudante permitem identificar univocamente o aluno fazendo uso do código de barras que existe nesses cartões. Caso isto não se verifique, será necessário desenvolver um sistema de identificação alternativo<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Podemos citar o que é utilizado na biblioteca da FEUP como referência.

## 4.3 Requisitos específicos

### 4.3.1 Requisitos funcionais

- REQ1. O sistema deverá manter informação sobre as permissões dos utilizadores relativamente ao acesso ao parque.
- REQ2. O sistema deverá permitir identificar o utilizador e a respectiva permissão de acesso ao parque mediante a apresentação de um elemento identificativo.
- REQ3. Nos terminais disponíveis nos pontos de entrada do parque deverá ser possível, aos guardas, efectuar pesquisas com base em elementos identificativos dos utilizadores. Requisito opcional para a primeira fase de implementação.
- REQ4. Nos terminais disponíveis nos pontos de entrada do parque deverá ser possível, aos guardas, consultar a fotografia do utilizador, nome, código, matrícula e permissões para acesso ao parque. Requisito opcional para a primeira fase de implementação.
- REQ5. Deverá ser possível autorizar a entrada no parque em modo manual, sem recorrer ao sistema ou fazendo uma sobreposição à operação normal do sistema.
- REQ6. Deverá ser possível, a cada utilizador, consultar informações sobre a utilização do parque via SiFEUP.
- REQ7. Deverá ser possível a cada utilizador, consultar as condições de acesso ao parque via SiFEUP.
- REQ8. Deverá ser permitido a utilizadores, com permissões para tal, gerar relatórios sobre a utilização do sistema via SiFEUP.
- REQ9. Deverá ser possível extrair do sistema os dados passíveis de consulta por cada utilizador. Para utilização em outras aplicações.
- REQ10. Deverá ser mantido um registo detalhado de todas as operações do sistema.
- REQ11. Em caso de falha de comunicação com o SiFEUP, o sistema deve autorizar o acesso a todos os utilizadores com cartões cuja numeração passe os testes locais.
- REQ12. Em caso de falha de comunicação com o SiFEUP, o sistema deve ser autónomo no armazenamento do registo de operações pelo período mínimo de 48h.
- REQ13. Em caso de falha de comunicação com o SiFEUP, por períodos que excedam as 48h, o sistema deve manter o funcionamento do parque, apesar da perda dos registos de operações.
- REQ14. Em caso de impossibilidade de registo de operações regulares, a situação anómala deve ficar registada.

### 4.3.2 Requisitos não funcionais

- REQ15. As informações utilizadas para permitir o acesso dos veículos ao parque não deverão estar desactualizadas em mais de 1 dia relativamente à informação real (disponível via SiFEUP).

- REQ16. O formato a utilizar para os dados passíveis de serem extraídos do sistema, deverá ser 'aberto' e documentado de forma a permitir uma fácil utilização noutras aplicações.
- REQ17. Apenas cada indivíduo deverá ter acesso aos seus registos pessoais sobre a utilização do parque. Utilizadores com permissões avançadas de consulta apenas deverão ter acesso a informações agregadas.
- REQ18. A comunicação entre os diversos pontos do sistema deverá ser cifrada.

#### 4.3.3 Requisitos da interface com o utilizador

- REQ19. Os módulos a integrar no SiFEUP deverão manter o mesmo grafismo e modelo de funcionamento utilizado no SiFEUP.

## 5 Modelação do Sistema

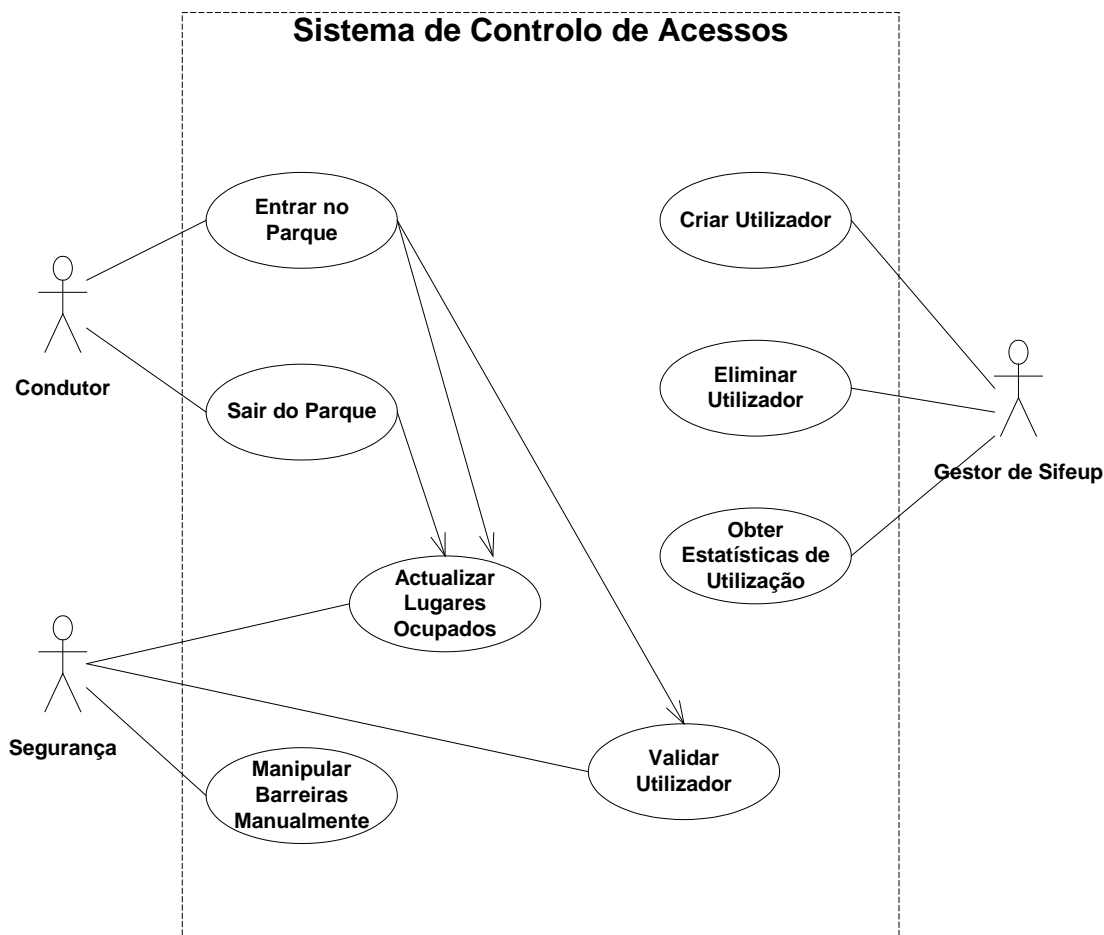
### 5.1 Introdução

O presente capítulo apresenta uma modelação de alto nível do sistema. Identifica todos os componentes necessários para a implementação de um sistema informático de gestão do parque de estacionamento, respondendo aos requisitos delineados.

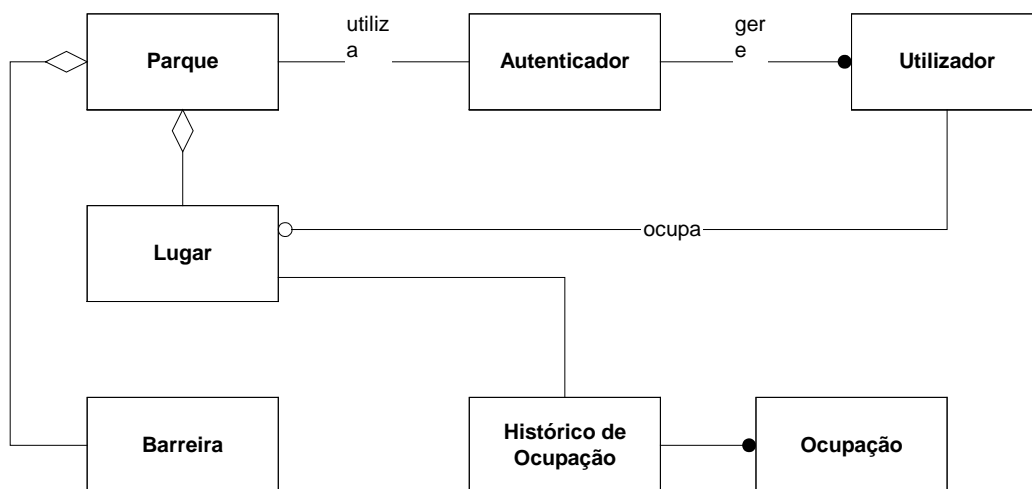
Apresenta a descrição funcional dos elementos mais relevantes. É incompleto na descrição funcional da totalidade dos elementos, e relega para segundo plano a integração com o SiFEUP, que exige trabalho de investigação da arquitectura interna do SiFEUP, que cai fora do âmbito deste trabalho.



### 5.2 Diagrama de Casos de Uso



### 5.3 Diagrama de Classes



## 5.4 Diagramas de Sequência

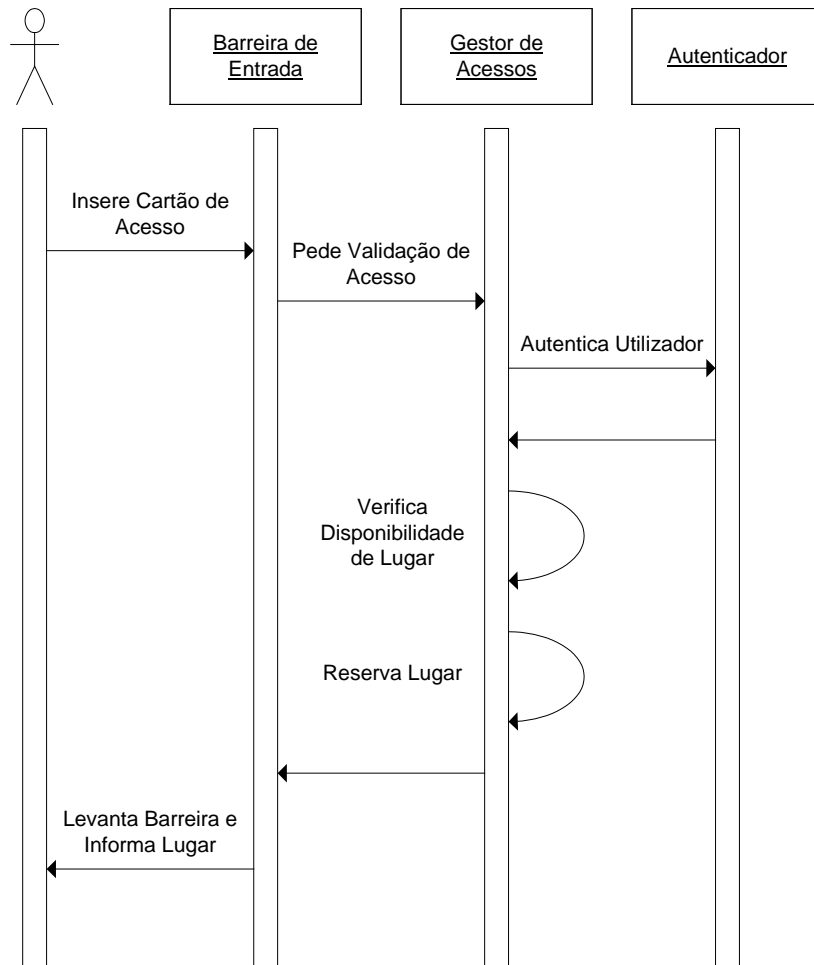


Diagrama de sequência para processo de entrada.

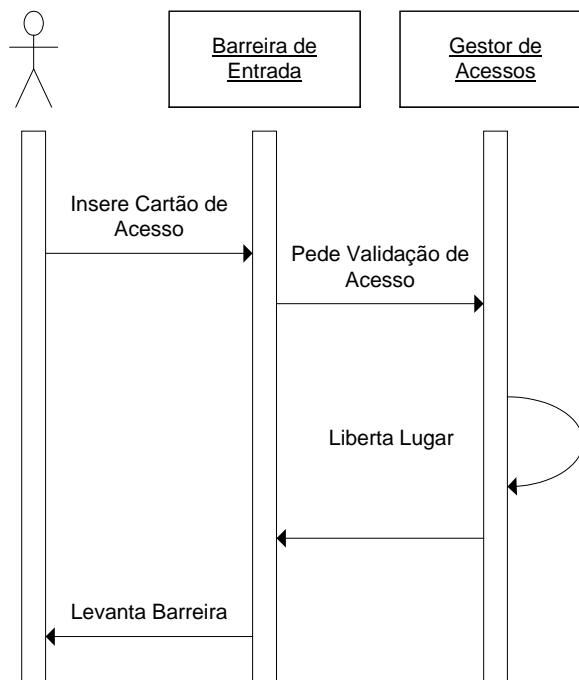


Diagrama de sequência para processo de saída.

### 5.5 Diagramas de Estado

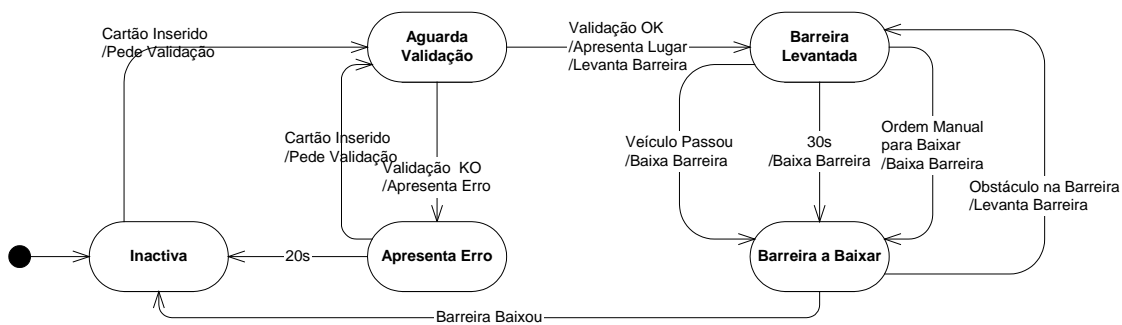


Diagrama de Estado para a Barreira

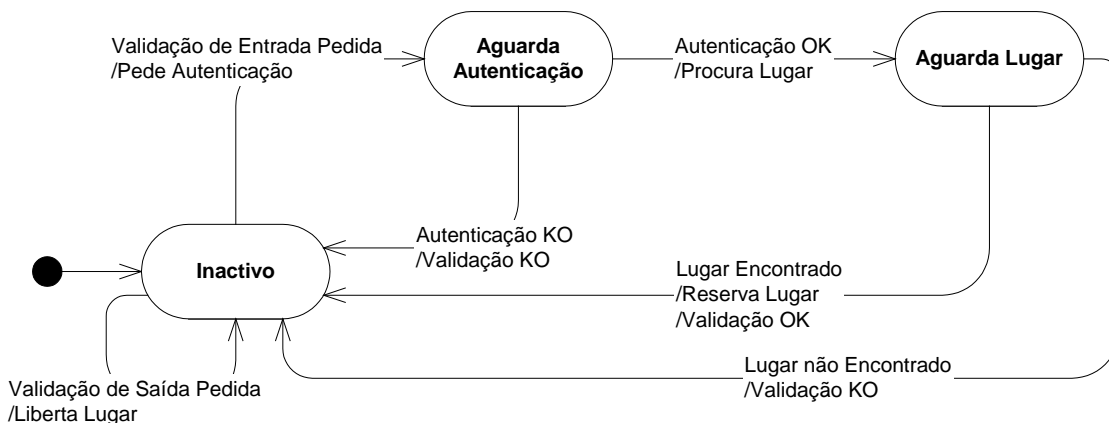


Diagrama de Estado para o Gestor de Acessos.

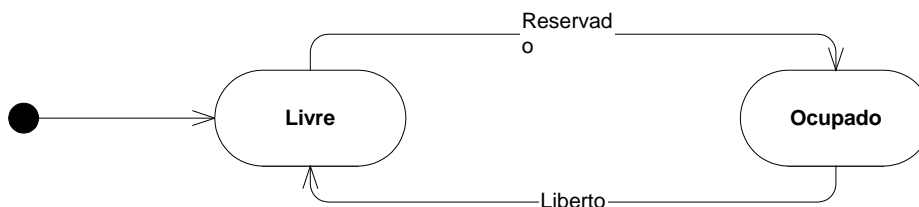


Diagrama de Estado para o Lugar.

### 5.6 Atribuição de Requisitos

- REQ1. Classe Autenticador e Utilizador.
- REQ2. Classe Autenticador e Utilizador.
- REQ3. Classe Autenticador.
- REQ4. Classe Autenticador.
- REQ5. Classe Autenticador.
- REQ6. Classes Parque e Utilizador.
- REQ7. Classe Utilizador.
- REQ8. Classe Parque.
- REQ9. Classes Parque e Utilizador.

REQ10. Classe Histórico de Ocupação.

REQ11. Classe Autenticador.

REQ12. N/A

REQ13. Classe Autenticador.

REQ14. Classe Autenticador.

#### 5.6.1 Requisitos não funcionais

REQ15. N/A

REQ16. N/A

REQ17. Classes Utilizador e Histórico de Ocupação.

REQ18. N/A

#### 5.6.2 Requisitos da interface com o utilizador

REQ19. N/A

## 6 Conclusão

A elaboração deste trabalho permitiu sobretudo, aprofundar o conhecimento adquirido relativamente à metodologia SSM. Foi possível ter uma visão mais concreta do que é a aplicação desta metodologia no desenvolvimento de sistemas de informação, com a elaboração de um trabalho prático.

As ‘mais valias’ da SSM face a metodologias mais ‘hard’, tornaram-se evidentes no decorrer do projecto. A complexidade e características da situação escolhida permitiram explorar os conceitos avançados pela SSM. Nomeadamente, a expressão de situações problemáticas deficientemente definidas e com vários intervenientes. Esta metodologia permitiu abordar o problema inicial, com uma forte componente humana, de uma forma metódica e, em nossa opinião, satisfatória.

O desenvolvimento do documento de requisitos, segundo a norma do IEEE, e posterior modelação do sistema, recorrendo à linguagem UML, permitiu consolidar e diversificar os conhecimentos já existentes a este nível.

## 7 Bibliografia

CHECKLAND, Peter, SCHOLES, Jim – *Soft Systems Methodology in Action*. John Wiley & Sons, 1990. ISBN 0-471-98605-4.

SOMMERVILLE, Ian – *Software Engineering*. 5<sup>th</sup> edition. Addison-Wesley, 1997. ISBN 0-201-42765-6.

CHECKLAND, Peter, HOLWELL, Sue – *Information, Systems and Information Systems: making sense of the field*. John Wiley & Sons, 2000. ISBN 0-471-95820-4.