



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Análise de não conformidades nos SMTUC

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica na Especialidade de Sistemas de Produção

Autor

Filipe Carrito

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente Professor Doutor Luís Filipe Martins Menezes
Professor Associado com agregação da Universidade de Coimbra
Professor Doutor Cristóvão Silva

Vogais Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Professor Doutor José Luís Ferreira Afonso
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



**Serviços
Municipalizados de
Transportes Urbanos
de Coimbra**

Coimbra, Julho, 2011

A qualidade é de graça. Não é uma oferta, mas é de graça. O que custa dinheiro é a falta de qualidade: não fazer bem à primeira vez.

Philip B. Crosby

Aos meus pais.

Agradecimentos

Senti-me de alguma forma realizado pela conclusão desta investigação, e por essa razão, desejo expressar os meus agradecimentos:

- Ao Professor Doutor Cristóvão Silva, por ter sido um excelente orientador deste trabalho e pelo apoio e disponibilidade que sempre teve durante todo o tempo. Os seus conselhos, profissionalismo e amizade tornaram a realização da tese mais fácil e estimulante.

- Aos SMTUC, Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra, na pessoa do Dr. Manuel Oliveira, Administrador Delegado, pela oportunidade da realização deste estágio e por todo o apoio e amizade evidenciados.

- Aos Engenheiros, Óscar Carneiro e António Santo, pela orientação, disponibilidade e ajuda, tanto na cedência de todos os documentos necessários à realização desta tese, como no conhecimento que me passaram com as suas experiências.

- Ao Dr. Luís da Vinha e ao Engenheiro Luís Santos por terem sido magníficos companheiros de gabinete em todos os momentos.

- Aos meus pais, por serem exemplos de vida inigualáveis e por terem acreditado em mim durante todo o percurso da minha vida académica.

- A toda a *malta* da garagem pelo incentivo, cooperação e amizade que sempre demonstraram, contribuindo para o meu sucesso nesta recta final.

- Por fim, um especial agradecimento à Susana, companheira na construção da minha vida, pela paciência, apoio e amizade que demonstrou durante todo este tempo.

Resumo

Esta investigação foi realizada em ambiente de estágio de forma a monitorizar e analisar não conformidades no sistema de gestão da qualidade existentes nalguns sectores dos SMTUC e a sugerir algumas oportunidades de melhoria desse mesmo sistema.

Com recurso a folhas de cálculo foram analisados dados fornecidos pela organização relativamente aos serviços em estudo numa primeira fase. Após essa análise procedeu-se ao estudo utilizando ferramentas como as cartas de controlo ou a análise de Pareto para se caracterizar alguns aspectos relativos aos procedimentos em vigor no manual da qualidade dos serviços. Os sectores estudados foram o transporte em linhas regulares, o transporte especial e os parques de estacionamento.

Por fim foram discutidos os resultados alcançados e ponderada a sua implementação.

Palavras-chave: Qualidade, Monitorização, Cartas de controlo, Análise de Pareto.

Abstract

The present research was conducted during an internship program which sought to monitor and analyze the non-conformities in the existing quality management system at the Municipal Urban Transportation Services of Coimbra (SMTUC). Ultimately it also suggests some opportunities for improving the system.

In the initial stage, data about company services delivered by the organization was analyzed using spreadsheets. Afterwards, research using analytical instruments such as control charts and Pareto analysis were carried out in order to characterize some of the aspects pertaining to the procedures presented in the services quality control manual. The fields analyzed were the regular bus lines, special transportation services, and the parking lots.

Lastly, the results are discussed and the implementation of some possible solutions is contemplated.

Keywords Quality, Monitor, Control charts, Pareto analysis.

Índice

Índice de Figuras	v
Índice de Tabelas	vi
Simbologia e Siglas	1
Simbologia.....	1
Siglas	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Os SMTUC	1
1.2. Âmbito e Objectivos	4
1.3. O Estágio.....	4
1.4. Estrutura.....	6
2. INQUÉRITOS	7
2.1. Análise dos Resultados	7
3. MONITORIZAÇÃO 1	9
3.1. Viagens Perdidas.....	11
3.1.1. Motivos.....	12
3.1.2. Perdas por Dias da Semana	14
3.2. Ocorrências	15
3.3. Ocorrências por Dias	19
3.4. Tempos de Substituição de Viaturas.....	23
3.5. Viaturas	24
3.6. Linhas.....	28
3.7. Consumos.....	29
4. MONITORIZAÇÃO 2	31
5. CONCLUSÕES	34
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
7. Anexo A.....	36
8. Anexo B.....	37
9. Anexo C.....	38
10. Anexo D.....	39
11. Anexo E.....	40
12. ANEXO F.....	42
13. ANEXO G	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organograma dos SMTUC	3
Figura 2. Repartição de género dos utentes	8
Figura 3. Repartição da faixa etária dos utentes	8
Figura 4. Periodicidade.....	10
Figura 5. Idade média da frota em 31/12/2011	11
Figura 6. Motivos para perdas de viagens no mês de Janeiro	13
Figura 7. Motivos para perdas de viagens no mês de Fevereiro	13
Figura 8. Motivos para perdas de viagens no mês de Março	13
Figura 9. Perdas por dias da semana de Janeiro, Fevereiro e Março respectivamente.....	14
Figura 10. Exemplo de um registo de ocorrências mensal	15
Figura 11. Registo de intervenções em Janeiro, Fevereiro e Março respectivamente	16
Figura 12. Análise por tipologia.....	18
Figura 13. Gráfico da carta de controlo de Janeiro relativo aos dias todos do mês	20
Figura 14. Gráfico da carta de controlo de Janeiro relativo aos dias úteis do mês.....	20
Figura 15. Gráfico da carta de controlo de Janeiro relativo aos fins-de-semana.....	21
Figura 16. Gráfico da carta de controlo de Fevereiro relativo aos dias todos do mês.....	21
Figura 17. Gráfico da carta de controlo de Fevereiro relativo aos dias úteis do mês.....	21
Figura 18. Gráfico da carta de controlo de Fevereiro relativo aos fins-de-semana.....	22
Figura 19. Gráfico da carta de controlo de Março relativo aos dias todos do mês.....	22
Figura 20. Gráfico da carta de controlo de Março relativo aos dias úteis do mês.....	22
Figura 21. Gráfico da carta de controlo de Março relativo aos fins-de-semana.....	23
Figura 22. Gráfico da análise de <i>pareto</i> das ocorrências por viaturas.....	27
Figura 23. Gráfico da análise de <i>pareto</i> das ocorrências por linhas.....	29

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Viagens no mês de Janeiro	12
Tabela 2. Viagens no mês de Fevereiro.....	12
Tabela 3. Viagens no mês de Março.....	12
Tabela 4. Registo de ocorrências comunicadas	17
Tabela 5. Tempos de substituição de viaturas	24
Tabela 6. Análise de <i>pareto</i> das ocorrências por viatura.....	26
Tabela 7. Registo de consumos das 5 linhas.	29
Tabela 8. Tabela dos valores das cinco viaturas que mais consumiram no mês de Janeiro.	30
Tabela 9. Tabela de ocorrências no transporte especial	32

SIMBOLOGIA E SIGLAS

Simbologia

K - Constante

L - Limites

σ - Desvio padrão

\bar{X} - Média

Siglas

SMTUC - Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra

MODERN – MObility Development and Energy use ReductioN

CIVITAS – CIty-VITAlity-Sustainability

CIVINET – CIVItas National NETworks

NP – Norma Portuguesa

EN – Norma Europeia

VE – Viagens efectuadas

VP – Viagens perdidas

CCR – Centro de controlo de rede

1. INTRODUÇÃO

Nos tempos que correm é cada vez maior a preocupação com a qualidade dos serviços de qualquer empresa ou entidade. Os SMTUC não são excepção e por esse facto foi implementado um sistema de gestão da qualidade, de forma a obter certificação e com isso melhorar cada vez mais os serviços prestados. Um sistema de gestão da qualidade tem de aplicar na sua totalidade os requisitos da norma NP EN ISSO 9001:2008. Para tal foi efectuado um manual da qualidade de cumprimento obrigatório por todos os colaboradores.

Esta empresa está certificada desde o dia dez de Agosto de 2009, sendo um sistema de gestão relativamente recente, o que leva a uma constante procura de melhorias, de modo a haver, cada vez mais, uma optimização do sistema.

A realização deste trabalho em ambiente de estágio foi escolhida por considerar que a experiência no terreno seria uma mais-valia tanto para a minha formação como para a elaboração deste documento. Importa referir que durante o tempo nos Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra, além do trabalho desenvolvido no âmbito do tema deste documento, o tempo foi aproveitado para realizar outro tipo de trabalhos igualmente importantes para a minha formação.

1.1. Os SMTUC

Os Transportes Urbanos de Coimbra remontam ao ano de 1874 com a introdução dos carros americanos, mas cedo consideraram não ter condições para superar a concorrência do comboio que entretanto tinha passado a ser o transporte preferido dos passageiros aquando da introdução do ramal de caminho de ferro no centro da cidade.

Até 1910 os Transportes Urbanos estiveram concessionados à Carris de Ferro de Coimbra. A partir desse ano, a Câmara Municipal decidiu municipalizar o serviço de tracção eléctrica, constituindo então o ponto de partida do Serviço Público de Transporte Colectivo Urbano.

A 1 de Janeiro de 1911 foi inaugurado o sistema de carros eléctricos que compreendia 5 viaturas a operar em 3 linhas.

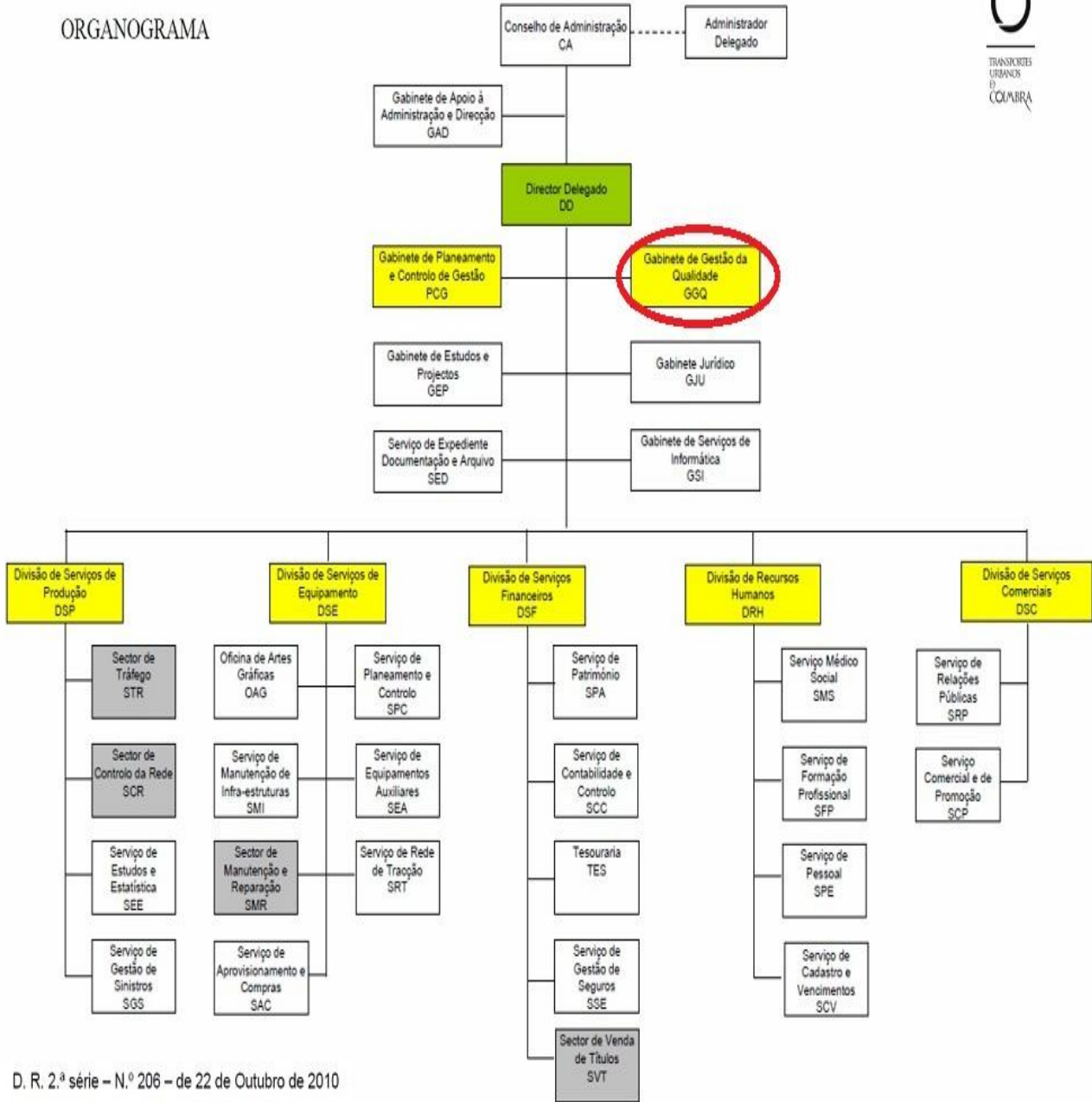
Em 1938 iniciaram-se os serviços regulares com veículos de combustão interna, que compõem hoje a maioria dos veículos utilizados, sendo que o último eléctrico terminou os seus serviços a 9 de Janeiro de 1980.

Os Serviços Municipalizados de Transportes urbanos de Coimbra são hoje uma estrutura Municipal vocacionada para assegurar o Serviço Público de Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de Coimbra possuindo cerca de 145 viaturas, 470 colaboradores, uma rede de transportes de 500 km e transportam cerca de 28 milhões de passageiros por ano. Tendo assim ao longo de um século contribuído decisivamente para o desenvolvimento da Cidade, garantindo a mobilidade da população.

Na figura 1 está representada a estrutura orgânica dos serviços, sendo que esta tese foi elaborada tendo em conta todos os procedimentos e requisitos do sistema de gestão da qualidade, onde o gabinete de gestão da qualidade, identificado com um círculo a vermelho, é responsável por essa área.



ORGANOGRAMA



D. R. 2.ª série – N.º 206 – de 22 de Outubro de 2010

D. R. 2.ª série – N.º 240 – de 14 de Dezembro de

Figura 1. Organograma dos SMTUC

1.2. Âmbito e Objectivos

A cadeira de Tese de Mestrado do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, permite segundo o seu regulamento que um aluno faça a sua investigação em ambiente de estágio ou não. Ao optar por realizar nesse ambiente procurou-se uma empresa onde pudesse aliar a componente de investigação propriamente dita com a experiência profissional que pretendia adquirir. Os Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra disponibilizaram-se prontamente a receber este estágio, elaborando então um protocolo entre todas as partes interessadas.

De acordo com o que foi estipulado entre o professor, o aluno e os responsáveis da instituição, o estágio focou-se na análise de não conformidades no sistema de gestão da qualidade dos serviços, incidindo sobre a monitorização do sistema. Como o tempo não era suficiente para analisar todo o sistema de qualidade, estipulou-se que as áreas de incidência eram a monitorização do transporte em linhas regulares, a gestão de parques de estacionamento e o transporte especial. Para tal efectuou-se uma análise dos dados recolhidos pelos serviços de forma a identificar situações que pudessem pôr em causa a conformidade do sistema utilizando o método das cartas de controlo e análise de Pareto.

1.3. O Estágio

Durante o período nesta empresa, foram adquiridas competências profissionais que de outra forma era impossível obter. Foi um estágio rico em experiências e vivências que em muito contribuíram para complementar a formação académica. Desde logo se descreve a actividade nesta instituição.

Os primeiros tempos foram para adquirir informação sobre a norma NP EN ISO 9001:2008 e sobre o manual da qualidade dos SMTUC, documento estudado intensivamente durante esta primeira fase.

De seguida, foram facultados dados relativos ao âmbito do trabalho, de modo a iniciar o estudo proposto, sendo que pelo meio, também me foi solicitado o tratamento de alguns inquéritos de satisfação realizados aos utilizadores dos transportes, de modo a obter dados estatísticos para uma melhor monitorização da satisfação do cliente. Sendo o cliente o principal responsável pela constante tentativa de melhoria dos serviços, considera-se que

foi um trabalho importante para o conhecimento de algumas realidades deste serviço disponibilizado. Mais à frente apresentam-se alguns dos dados recolhidos por forma existir uma melhor compreensão do tipo de avaliação e monitorização efectuada pelo departamento de qualidade dos SMTUC.

Nestes serviços houve também oportunidade de acompanhar uma auditoria interna ao sistema de qualidade onde foram adquiridas informações e competências importantes para a realização de todo o estágio. Esta auditoria, teve em conta a aplicação da totalidade dos requisitos da norma NP EN ISO 9001:2008, aos Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra, no âmbito do Transporte Público Rodoviário Urbano em linhas regulares, de Pessoas com Mobilidade Reduzida, em Serviços Ocasionais e Gestão de Parques de Estacionamento. Foi efectuada com o objectivo de avaliar a conformidade e eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade considerando:

- O cumprimento das intenções e orientações descritas na Política da Qualidade
- O alcance dos objectivos e a consequente melhoria estabelecida;
- O cumprimento dos requisitos decorrentes das normas;
- A realização do seguimento das acções de melhoria estabelecidas e implementadas.

Esta auditoria foi realizada pela empresa (WHITEGOLD) pelo auditor coordenador o Dr. Ângelo Tavares, onde foram identificadas nove oportunidades de melhoria e uma constatação de não conformidade. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi importante perceber quais as oportunidades de melhoria que se podiam conjugar com este relatório. Ainda enquanto decorria o estágio, houve uma auditoria externa para certificação, onde uma das oportunidades de melhoria proposta consistia em estabelecer um mapa de monitorização no qual pudessem ser referenciadas todas as actividades de monitorização, inclusive as actividades desenvolvidas no âmbito do apoio à exploração. Esse mapa será realizado após a entrega deste documento por motivos de agenda.

Durante o tempo em que estava a desenvolver este trabalho, houve oportunidade também de participar nos fóruns CIVITAS de promoção de boas práticas na área da mobilidade, organizado pela Câmara Municipal de Coimbra, os SMTUC e o Consórcio de Cidades do Projecto CIVITAS MODERN e a Rede CIVINET Espanha e Portugal. Realizou-se no pavilhão Centro de Portugal durante os dias 7 e 8 de Junho,

integrados em Programas CIVITAS da Comissão Europeia, de promoção de boas práticas na área da mobilidade sustentável, incluindo as componentes de segurança rodoviária e racionalização energética, e tendo como lema “Cidades melhores e mais limpas”.

Como se percebe por este capítulo, foi um estágio bastante diversificado e importante para a obtenção de experiência profissional.

1.4. Estrutura

A dissertação está estruturada em cinco capítulos principais. Neste primeiro introduz-se o tema, faz-se a apresentação dos SMTUC, define-se o âmbito e os objectivos desta investigação e reporta-se a actividade exercida enquanto estagiário.

No capítulo seguinte apresentam-se os dados relativos aos inquéritos de satisfação realizados aos utentes.

O terceiro capítulo é referente ao trabalho de monitorização efectuado onde se apresentam os dados recolhidos e tratados em termos de perdas de viagens, ocorrências, análise de viaturas e linhas. Também se efectuou um estudo sobre consumos e tempos de substituição de viaturas em caso de avaria ou acidente. Este capítulo trata do transporte em linhas regulares responsável pela maioria do trabalho de investigação.

No capítulo quarto são abordados temas relativos à monitorização dos parques de estacionamento e transporte especial. Sendo estes dois sectores dos SMTUC consideravelmente mais pequenos, a sua análise não foi tão intensa como para a monitorização do transporte em linhas regulares.

O quinto capítulo é de conclusões relativas ao trabalho e o sexto são as referências bibliográficas.

Os restantes são anexos.

2. INQUÉRITOS

Uma das formas mais comuns e eficazes de monitorizar a satisfação dos clientes é através de inquéritos. Com o propósito de otimizar os recursos e melhorar a satisfação dos utentes, os SMTUC realizam regularmente estes inquéritos dado que hoje a qualidade é reconhecida e aceite como a satisfação do cliente tornando-a num imperativo para todas as organizações públicas.

A qualidade constituiu-se assim como uma filosofia de gestão para qualquer empresa que pretenda ser útil à sociedade e credível. Esta proximidade ao cliente levou então à realização dos referidos inquéritos. São realizados regularmente pelos serviços de qualidade presencialmente, ou seja estes inquéritos são realizados aos utentes durante as suas viagens.

2.1. Análise dos Resultados

De modo a facilitar a introdução dos dados recolhidos, o departamento de qualidade tem uma folha de EXCEL onde são introduzidas as respostas na respectiva célula com o número 1, no final essa folha faz o somatório de todas as respostas de modo a conhecer a satisfação, a caracterizar o tipo de cliente e inclusivamente avaliar o nível de informação disponível ao cliente.

Dos inquéritos a que tive acesso retirámos as informações mais relevantes.

Pela figura 2 podemos verificar que 70% dos utilizadores que responderam ao inquérito são do sexo feminino. A figura 3 dá-nos a percepção da faixa etária correspondente aos utentes dos transportes em linhas regulares.

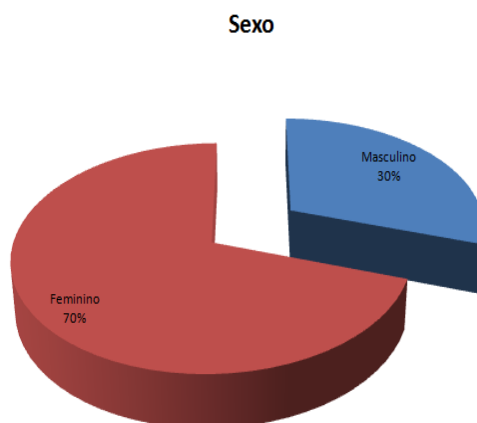


Figura 2. Repartição de género dos utentes

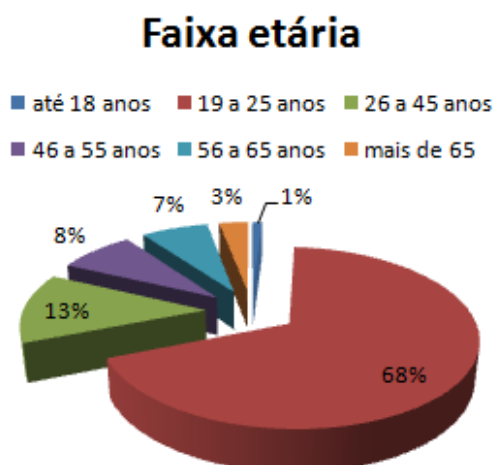


Figura 3. Repartição da faixa etária dos utentes

A maior percentagem de utilizadores, como se pode verificar está compreendida na faixa etária dos 19 aos 25 anos.

Outro dado relevante para a caracterização dos utilizadores dos transportes, é o facto de 54% recorrerem ao serviço todos os dias, 61% utilizam-no em deslocações casa – trabalho/escola e 42% utilizam este serviço com um bilhete pré comprado.

Em termos globais de satisfação e importância dada aos serviços, os valores foram respectivamente 59,3% e 78,7%, logo, bastante positivos.

3. MONITORIZAÇÃO 1

Todo este trabalho correspondeu à monitorização de alguns sectores dos serviços incluídos no sistema de gestão da qualidade, com o intuito de detectar anomalias na gestão dos dados que são recolhidos diariamente pelos diversos departamentos dos SMTUC, de forma a identificar lacunas nesse tratamento de dados. Toda esta investigação visa o aperfeiçoamento da monitorização e proposta de melhorias.

O capítulo 8 da norma NP EN ISSO 9001:2008, diz que toda a organização deve planear e implementar os processos de monitorização, medição, análise e melhoria necessários para demonstrar a conformidade com os requisitos do produto, para assegurar a conformidade do sistema de gestão da qualidade e para melhorar continuamente a eficácia do sistema de gestão da qualidade. Todo o trabalho realizado teve por base esta norma e o manual da qualidade. Este capítulo refere-se ao transporte em linhas regulares e por isso foi necessário estudar o fluxograma apresentado no anexo E, sobre os procedimentos a ter quando se trata deste tipo de transporte

Dois dos princípios fundamentais da gestão da qualidade são a melhoria contínua e a tomada de decisão baseada em factos. Quando se fala em melhoria contínua temos como principais benefícios a vantagem no desempenho através da melhoria das capacidades da organização, o alinhamento de actividades de melhoria a todos os níveis e a flexibilidade para reagir rapidamente a oportunidades. Normalmente esta aplicação leva a que se utilize uma abordagem global consistente de modo a melhorar continuamente o desempenho, serve também para dotar as pessoas de treino nos métodos e ferramentas de melhoria contínua, fazer desta melhoria um objectivo para todos os funcionários da organização, Estabelecer metas para atingir e medidas para monitorizar a melhoria contínua e para reconhecer essas melhorias.

Outro dos princípios fundamentais importante como base de entendimento para este trabalho, é a tomada de decisão baseada em factos. Como principais benefícios temos obviamente decisões informadas, uma maior capacidade de demonstrar a efectividade de uma decisão passada recorrendo aos dados actuais e o aumento da capacidade de rever e mudar opiniões e decisões. Usualmente a aplicação deste princípio, leva a que seja assegurado que a informação é precisa e actual, que esta está disponível a quem dela

necessite, que é correctamente analisada e por fim e muito importante, leva a que a tomada de decisões sejam baseadas em dados e em experiência adquirida

De forma a compreender esta análise de monitorização e no âmbito deste estágio foram elaboradas informações úteis sobre a periodicidade das viagens, compiladas informações sobre as rotas e linhas através de mapas da rede central e da rede complementar, que se encontram em anexo, para uma observação mais detalhada, e ainda um gráfico com a idade média dos veículos da frota.

Em termos da periodicidade das viagens podemos observar através da figura 4 que a maioria se procede durante os dias úteis.

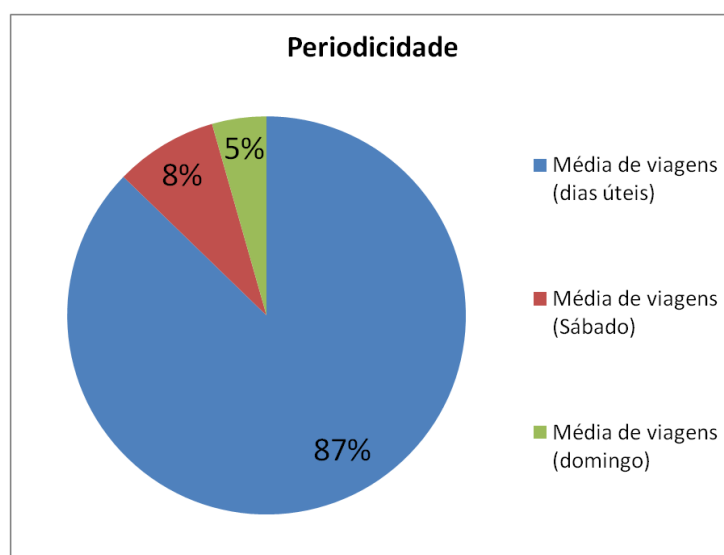


Figura 4. Periodicidade

Para se ficar com uma ideia da frota existente podemos também verificar pelo gráfico da figura 5 que é uma frota relativamente antiga. Esta figura retirada do relatório de contas dos serviços foi adaptada para este documento.

Existe um aspecto importante para a identificação de alguns problemas, este prende-se com o facto de os veículos não serem maioritariamente da mesma marca e modelo, ou seja como existe uma grande variedade de marcas e modelos, quando falarmos mais à frente em manutenção preventiva temos de ter este aspecto em conta. Este problema leva a que não se possam ter grandes quantidades de peças em stock.

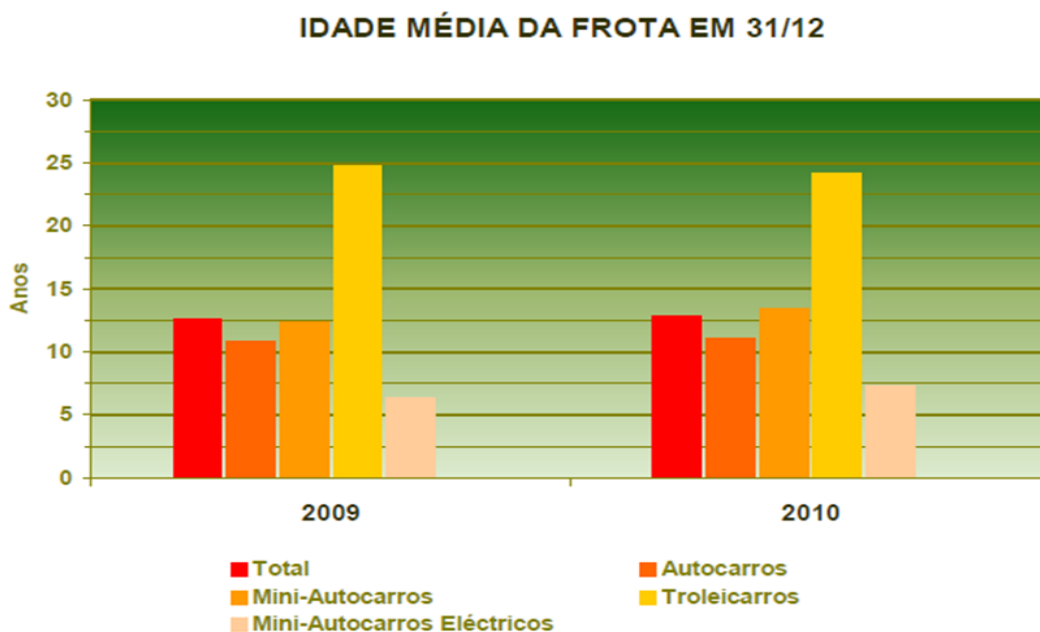


Figura 5. Idade média da frota em 31/12/2011

3.1. Viagens Perdidas

Foram disponibilizados para este trabalho registos mensais em forma de documentos EXCEL para consulta, de forma a identificar problemas nos serviços. De referir também que apenas é feita a compilação desses registos incluindo um resumo mensal, mas que objectivamente não são tratados de forma eficaz e não servem de suporte a melhorias a introduzir no sistema de gestão da qualidade. Por esse facto, esta análise efectuada agora durante este estágio, é importante para evitar o desperdício de tempo e recursos. Os meses em estudo durante esta investigação são os três primeiros deste ano.

A não introdução das referidas folhas de EXCEL neste documento, deve-se ao facto de serem extremamente extensas e de grande dimensão. Por esse facto apenas se incluem neste relatório os dados já tratados e as conclusões a que cheguei.

Na tabela 1, 2 e 3 podemos verificar que a taxa de concretização de viagens é extremamente elevada o que denota um bom planeamento mensal das 85 linhas existentes actualmente em funcionamento. Uma viagem considera-se perdida quando uma determinada viatura não cumpre o seu trajecto completo chegando depois da que segue imediatamente a atrás de si.

Tabela 1. Viagens no mês de Janeiro

Em 01/2011 - 85 linhas

Linha	GLOBAL MENSAL
VIAGENS EFECTUADAS (n.º)	33429
VIAGENS PROGRAMADAS (n.º)	33.531
VIAGENS PERDIDAS (n.º)	102
V E / V P (%)	99,70%

Tabela 2. Viagens no mês de Fevereiro

Em 02/2011 - 85 linhas

Linha	GLOBAL MENSAL
VIAGENS EFECTUADAS (n.º)	31.376
VIAGENS PROGRAMADAS (n.º)	31.465
VIAGENS PERDIDAS (n.º)	89
V E / V P (%)	99,72%

Tabela 3. Viagens no mês de Março

Em 03/2011 - 85 linhas

Linha	GLOBAL MENSAL
VIAGENS EFECTUADAS (n.º)	34.193
VIAGENS PROGRAMADAS (n.º)	34.368
VIAGENS PERDIDAS (n.º)	175
V E / V P (%)	99%

Como podemos verificar, apesar de o mês de Fevereiro ter menos três dias que o mês de Março, perderam-se quase o dobro das viagens neste último.

No mês de Janeiro e Fevereiro foram utilizadas 135 viaturas, o que dá uma média de viagens por viatura de 247,622 e 232,415 respectivamente. No Mês de Março foram utilizadas 131 viaturas o que dá uma média de 261,015.

3.1.1. Motivos

Analisando então os motivos para as perdas de viagens em cada mês estudado, chegamos à conclusão que 75% se devem a incumprimento de horário ou a avaria na viatura, como podemos ver através dos gráficos das figuras 6, 7 e 8.

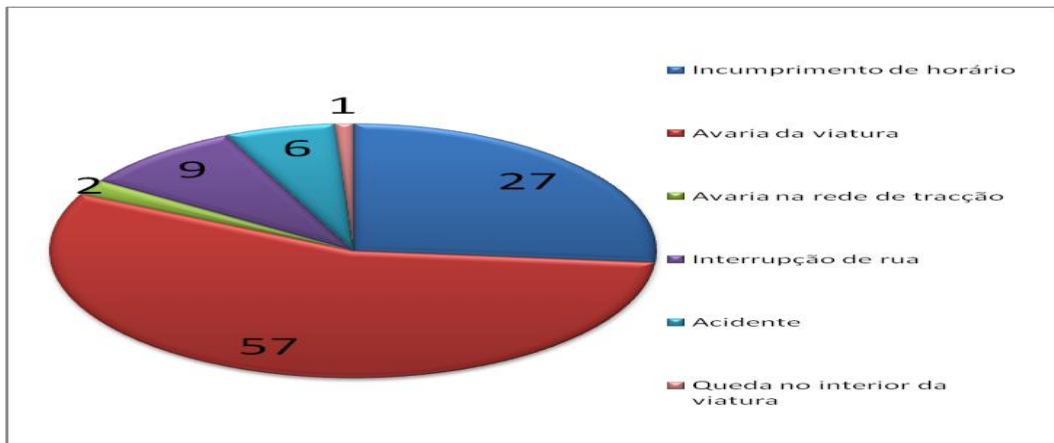


Figura 6. Motivos para perdas de viagens no mês de Janeiro

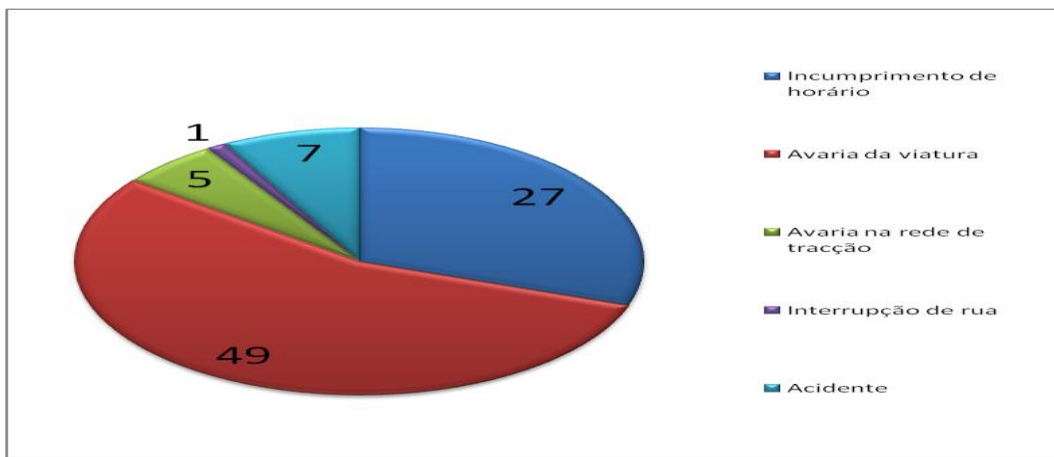


Figura 7. Motivos para perdas de viagens no mês de Fevereiro

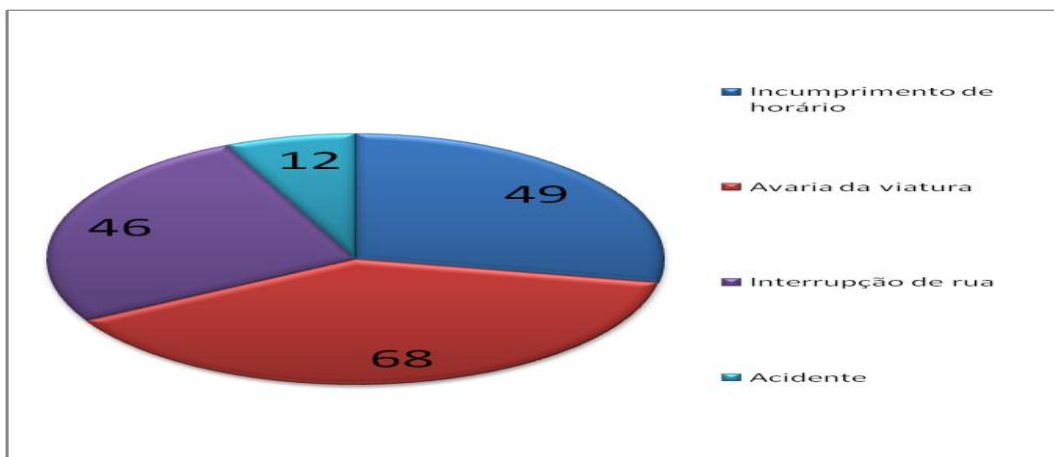


Figura 8. Motivos para perdas de viagens no mês de Março

Após a análise podemos tirar algumas conclusões, em primeiro lugar para evitar futuras perdas de viagens, deve haver uma aposta mais incisiva na manutenção

preventiva tentando inclusivamente identificar as causas mais comuns de avarias nas viaturas.

Em segundo lugar tentar identificar os motivos para os atrasos em linhas exteriores, já que nas interiores o trânsito é um factor bastante imprevisível. Por último tentar uma melhor coordenação com a divisão de trânsito da Câmara Municipal de Coimbra e com a Estradas de Portugal, de modo a evitar rotas com percursos cortados.

3.1.2. Perdas por Dias da Semana

De modo a tentar identificar algum tipo de padrão nas perdas de viagens por cada dia da semana efectuou-se uma compilação dos dados que foram disponibilizados, obtendo os resultados que se podem observar nos gráficos da figura 9.

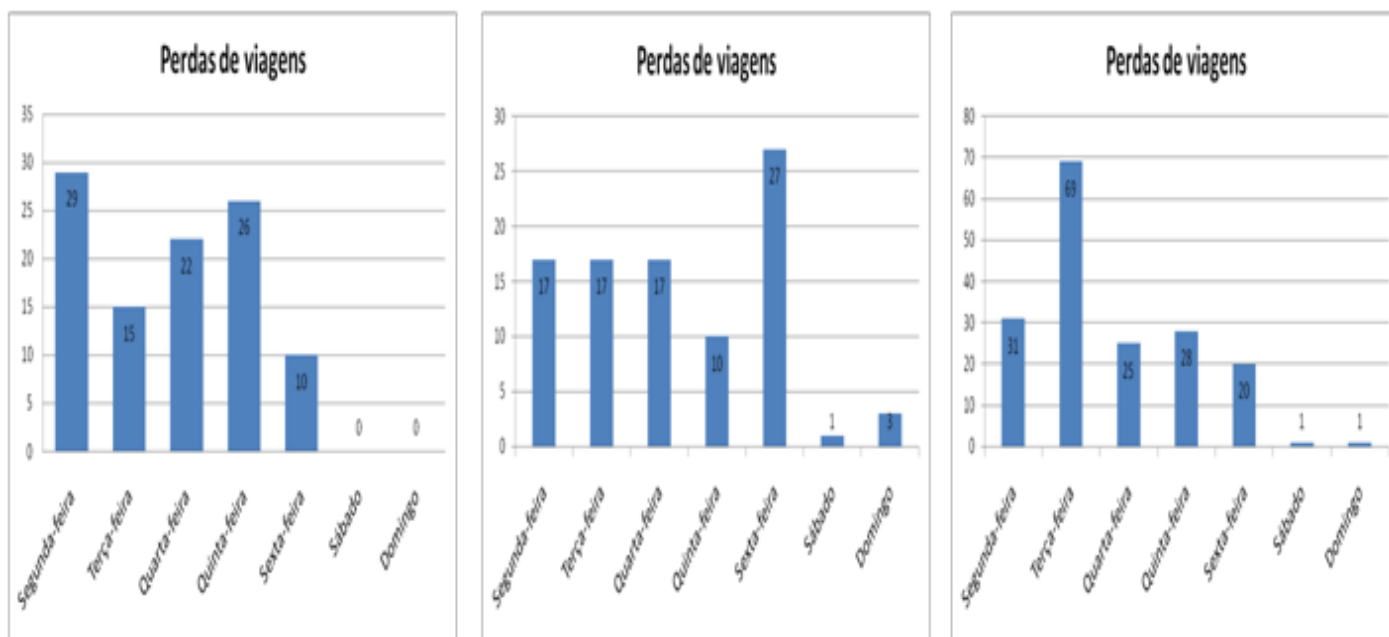


Figura 9. Perdas por dias da semana de Janeiro, Fevereiro e Março respectivamente

Como se pode verificar não existe nenhuma tendência, nem sazonalidade a não ser o facto mais do que previsível que ao fim-de-semana existem menos perdas.

3.2. Ocorrências

É nesta subsecção que se começa a aprofundar mais esta investigação e obter mais informações relevantes no âmbito deste trabalho. Em primeiro lugar referir que os registos que foram disponibilizados pelos SMTUC, são meramente consultivos para os serviços, visto que não sofrem qualquer tipo de tratamento. Nesse sentido, esta investigação visa aprofundar a monitorização de modo a identificar causas e ocorrências comuns, para de alguma forma, tentar melhorar a qualidade do serviço prestado.

Para se ter uma noção do tratamento que é efectuado aos dados recolhidos diariamente pelos serviços, apresentou-se aqui neste documento, um exemplo de um registo de ocorrências mensal existente.

Na figura 10 podemos ver que se trata de um registo bastante extenso. Apenas uma parte da folha de EXCEL é aqui mostrada, para se ter uma ideia apenas estão aqui 23 registos de ocorrências e no mês de Março foram registadas 1092.

Sector de Movimento		REGISTO DE OCORRÊNCIAS						SCR - 3210				
		Mês de: Março de 2011						Mod. 321010-A0				
Dia e Hora	VIAT.	CH.	LINHA	DESCRIÇÃO	H. ASSI	REPARADA		SUBSTITUIDA			N. FUNC.	
						LOCAL	HORA	LOCAL	HORA	VIAT.		RESP.
09-03-2011 13:47	51	106	60	Barulho estranho na suspensão e direcção	13:47	Substituir		Arcos Jardim	14:20	151	Piquete	1150
11-03-2011 10:55	51	34	4	Escova gasta	10:55							1150
11-03-2011 13:12	51	34	4	Escova gasta	13:23							1150
17-03-2011 18:00	51	8	103	Falta de carvão nas escovas	18:00							1150
17-03-2011 18:58	51	8	103	Faltam escovas - Imob. Sá Bandeira	19:12							1150
24-03-2011 15:45	51	9	103	Fuga de ar ao travar	15:45	Substituir		Estação Nova	16:40	57	Piquete	1151
29-03-2011 12:52	51	34	4	Travão de parque	12:55							1150
15-03-2011 16:58	54	106	60	Não tem travão eléctrico	17:00							1151
18-03-2011 15:42	54	9	103	Direcção pesada	15:42							831
23-03-2011 08:22	54	1	103	Pontos entram de esticção	08:22	Normalizou às	08:30					1151
24-03-2011 17:00	54	106	60	Direcção pesada * imobilizado R.Augusta	17:00	Substituir		Rua Augusta	17:35	157	Piquete	1151
25-03-2011 15:55	54	8	103	Não tem travão electrico	16:00							1181
29-03-2011 08:45	54	9	103	Travão eléctrico	08:50							1150
31-03-2011 11:43	54	106	60	Problemas de direcção	11:43	Substituir		Portagem	13:00	57	Piquete	1151
01-03-2011 10:40	55	106	60	Parado na universidade - carros mal estacionados		Inf. P.Municipal		Resolvido	11:40			1150
07-03-2011 15:53	55	8	103	Bloqueado Antero Quental - Sem ar	15:53	REPARADA	16:09					1150
10-03-2011 09:16	55	10	4	Falham os pontos	09:16							1150
10-03-2011 13:35	55	10	4	Falha pontos	13:35	Substituir		Estação Nova	14:05	58	Piquete	1151
18-03-2011 15:07	55	10	4	Ficou sem pontos * Imobilizado ao Mercado	15:07		15:55					831
21-03-2011 14:48	55	9	103	Travão de mão desafinado	15:00							1150
21-03-2011 16:25	55	9	103	Escovas fazem muito barulho	16:25							1150
31-03-2011 09:37	55	1	103	Espelho direito partido	10:10							1151
31-03-2011 14:56	55	1	103	Travão de parque desafinado	16:10							1150
02-03-2011 10:08	57	10	4	Corda partida - Imob. Pr. Republica	10:08							1150

Figura 10. Exemplo de um registo de ocorrências mensal

Depois de compilar todas as informações relativas aos três primeiros meses do ano de 2011 obtive os resultados que passo a apresentar.

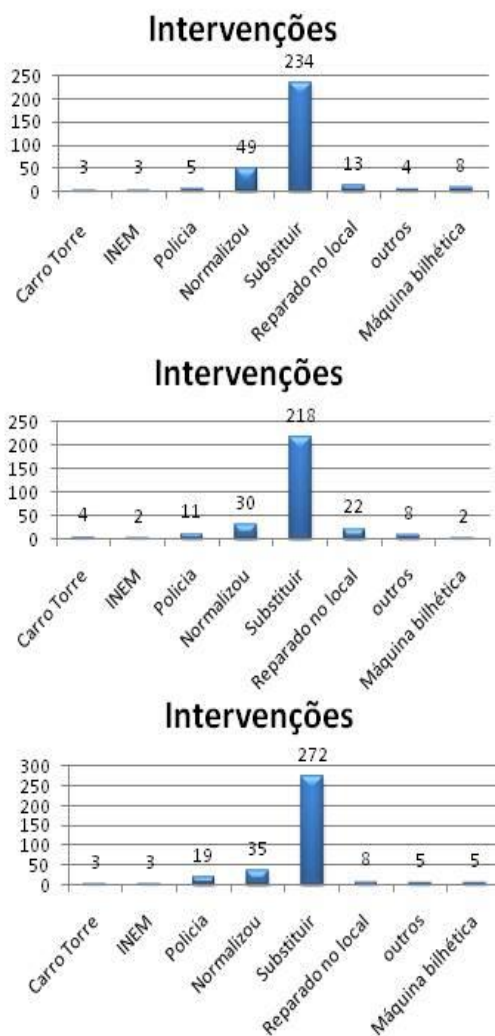


Figura 11. Registo de intervenções em Janeiro, Fevereiro e Março respectivamente

Nos gráficos da figura 11 identificamos claramente quais as intervenções mais comuns quando é reportada uma ocorrência ao centro de controlo de rede (CCR) dos serviços.

A figura 11 representa também este registo de intervenções que de uma forma ou de outra fizeram com que houvesse atrasos nas linhas, mas não necessariamente perdas de viagens. Claramente a substituição de viatura é a intervenção mais usual. Para se efectuar

essa substituição existe um centro de controlo de rede que actua da seguinte forma. O motorista efectua uma chamada via telefone móvel para o CCR e reporta a avaria, este consoante o que lhe é reportado decide se a viatura é imediatamente substituída ou se envia o piquete de reparação para o local, para tentar resolver a situação sem que haja necessidade de se proceder à substituição. Cruzando estes valores obtidos com as saídas do piquete identificamos claramente um défice de reparações no local. Isso pode ser constatado pelos dados que se recolheram, simplesmente através da ferramenta do EXCEL, para filtrar.

Tabela 4. Registo de ocorrências comunicadas

Janeiro			Fevereiro			Março		
Piquete	154		Piquete	164		Piquete	182	500
CCR	52		CCR	53		CCR	66	
Outros	4		Outros	0		Outros	0	
SAE	24		SAE	12		SAE	29	Total
	234			229			277	740
Substituições	234		Substituições	223		Substituições	269	726

Falando em termos totais, e observando a tabela 4, verificamos que nos três meses, 726 vezes foi necessário substituir a viatura. Existe uma diferença de valores comparando com a figura 10 pelo facto de haver registos não identificados correctamente e a existência de falhas durante a introdução dos mesmos, a maior causa é a omissão de campos. Mesmo assim foi possível comparar e concluir que existe esse défice de reparações no local.

Das 500 vezes que o piquete foi chamado apenas 43 vezes o problema foi resolvido no local, como se verifica através da figura 10, ou seja a taxa de sucesso é inferior a 10%. É necessário compreender então, e identificar quais as causas para este facto, de modo a melhorar continuamente o serviço.

De todas as ocorrências registadas foi feito um tratamento de forma a identificar grupos de intervenção. Como no total foram registadas 2933 ocorrências nos três primeiros meses do ano e não existe esse controlo, apenas se caracterizou os dados do mês de Janeiro em termos de tipologia. Neste mês foram registadas 986.

O facto de só se ter realizado esta análise relativamente ao mês de Janeiro deveu-se à não existência de um padrão para esses registos. Isto é, um motorista dos SMTUC ou o CCR, inserem as ocorrências usando as palavras que quiserem, sem especificar a tipologia do problema, não dando margem para que a monitorização seja efectuada de uma forma simples e eficaz. Depois de examinar estas 986 ocorrências uma a uma, elaboraram-se os gráficos que constam na figura 12. Para uma melhor compreensão agrupei as tipologias para ser ainda mais fácil. Os problemas eléctricos considerei serem as agulhas, eléctricos e luzes, para o trânsito, agrupei com os acidentes. Água, óleo e temperatura são os problemas identificados a roxo. Os problemas mecânicos compreendem as restantes tipologias.

Para futuramente se efectuar de uma forma correcta a monitorização, é fundamental que se criem condições para evitar desperdício de tempo e de recursos.

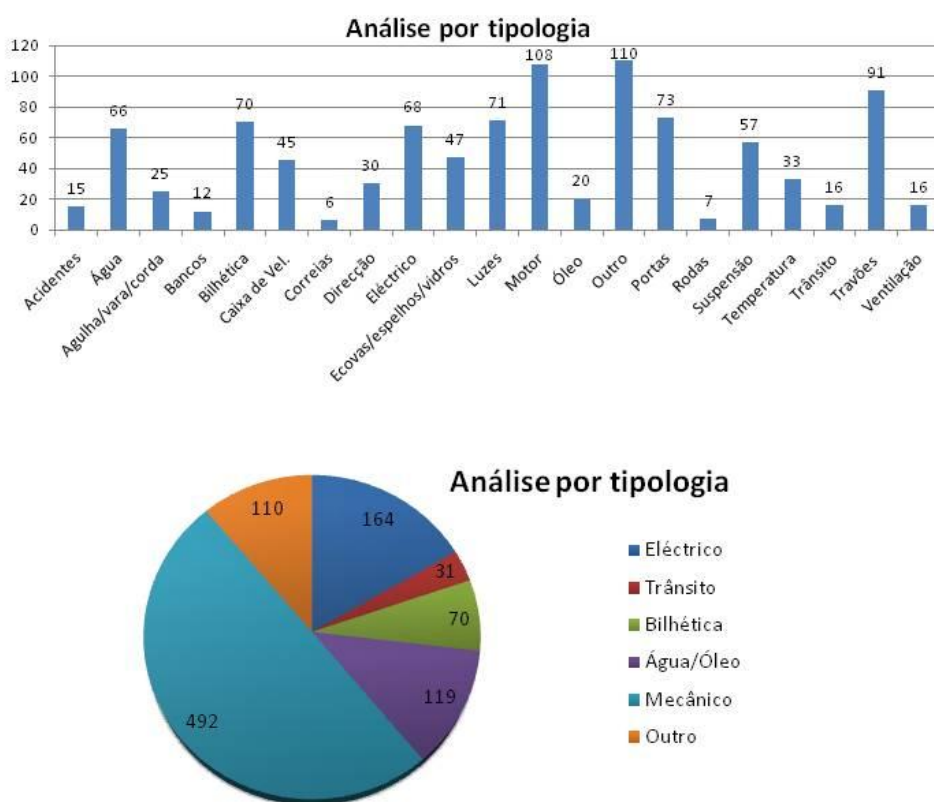


Figura 12. Análise por tipologia

3.3. Ocorrências por Dias

Outro aspecto importante na monitorização dos serviços de forma a identificar não conformidades, é a análise por dias da semana das respectivas ocorrências. Em primeiro lugar esta foi feita recorrendo ao método das cartas de controlo (Gryna, F., Chua, R. e DeFeo, J., 2007). Este método permite detectar a presença de causas assinaláveis para situações fora de controlo. Estas cartas são feitas em tipo de gráfico para se poder acompanhar a evolução ao longo do processo. É determinada uma tolerância limitada por uma linha superior, uma linha inferior e uma linha média que são determinadas estatisticamente. O objectivo é verificar se o processo está sob controlo. Trata-se de uma ferramenta poderosa para a melhoria e controlo de um sistema de gestão da qualidade, estas são muito simples mas extremamente eficazes. Estes gráficos estão apresentados nas figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21.

Estes gráficos foram efectuados com recurso ao EXCEL pelo facto de ser a ferramenta mais adequada tendo já todas as fórmulas que são exigidas para este método.

Em primeiro lugar foi necessário recolher os dados e tratá-los de forma a poderem ser utilizados, de seguida procedeu-se ao cálculo da média e desvio padrão. Depois efectuou-se o cálculo dos limites superior e inferior e por fim a elaboração dos respectivos gráficos.

As fórmulas usadas foram:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

$$L = \bar{X} \pm K\sigma \quad (3)$$

Em que a fórmula (1) corresponde ao cálculo da média, a fórmula (2) corresponde ao cálculo do desvio padrão e fórmula (3) corresponde ao cálculo dos limites em que o valor K é igual a 3, valor utilizado usualmente para este tipo de análise.

Depois de efectuados estes cálculos foi simples fazer os respectivos gráficos correspondentes às cartas de controlo dos três primeiros meses do ano, subdividindo ainda por dias úteis e fins-de-semana.

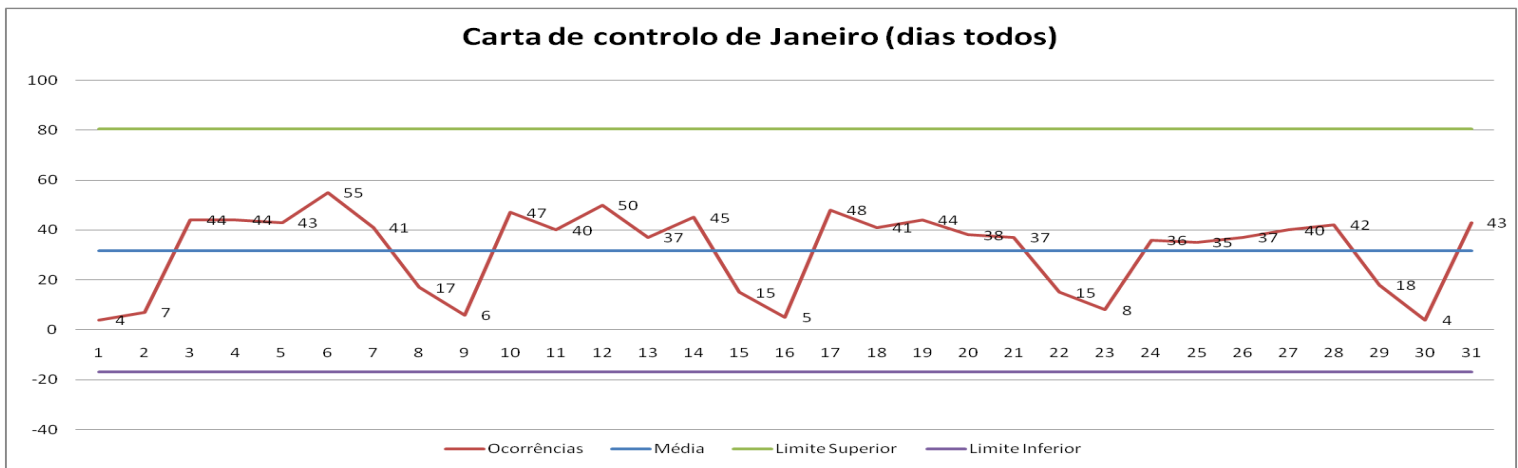


Figura 13. Gráfico da carta de controlo de Janeiro relativo aos dias todos do mês

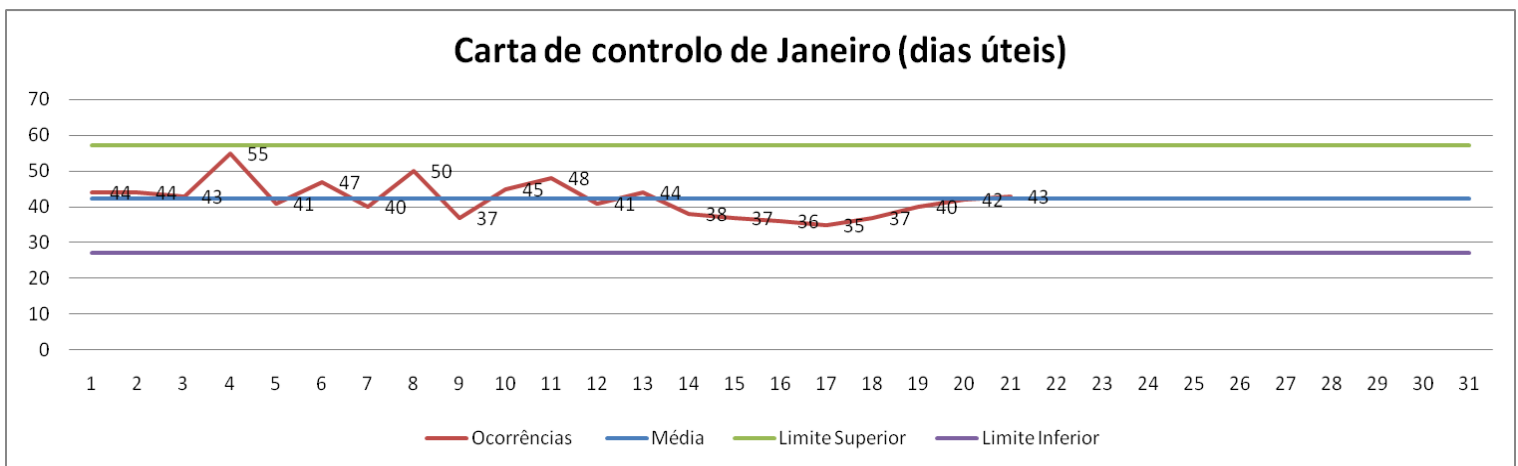


Figura 14. Gráfico da carta de controlo de Janeiro relativo aos dias úteis do mês

Carta de controlo de Janeiro (Fins-de-semana)

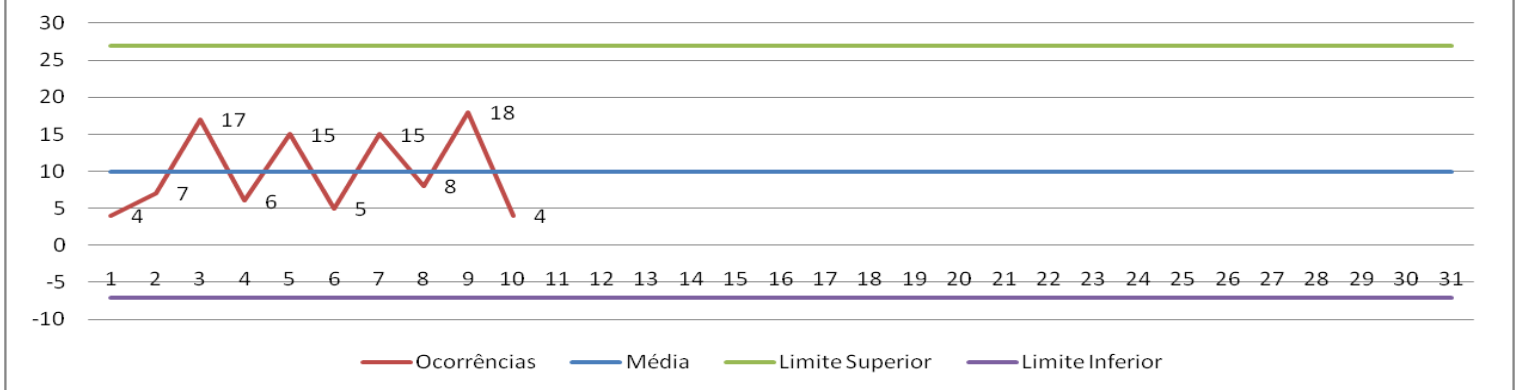


Figura 15. Gráfico da carta de controlo de Janeiro relativo aos fins-de-semana

Carta de controlo de Fevereiro (dias todos)

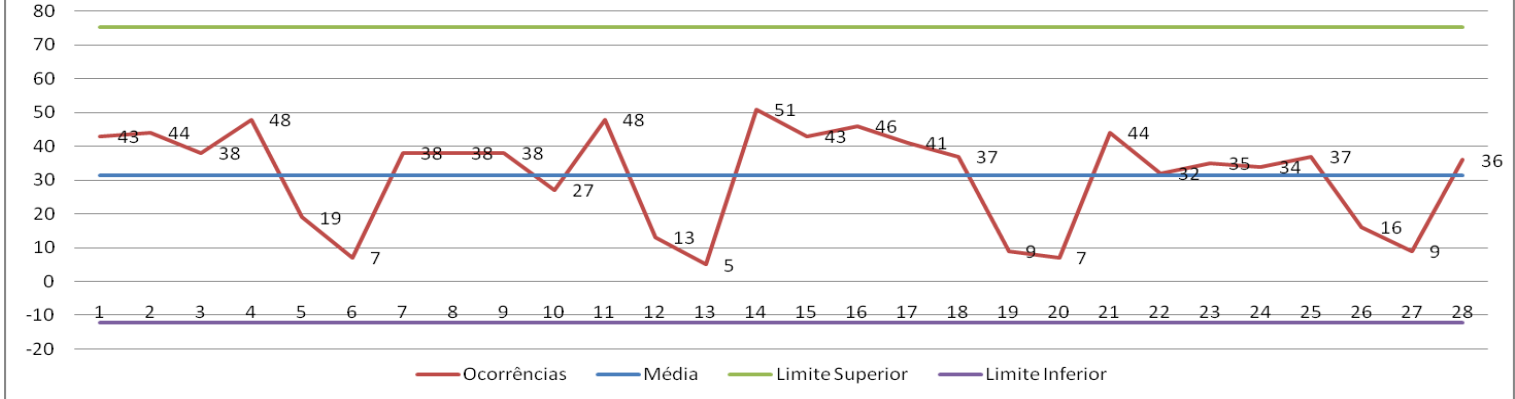


Figura 16. Gráfico da carta de controlo de Fevereiro relativo aos dias todos do mês

Carta de controlo de Fevereiro (dias úteis)

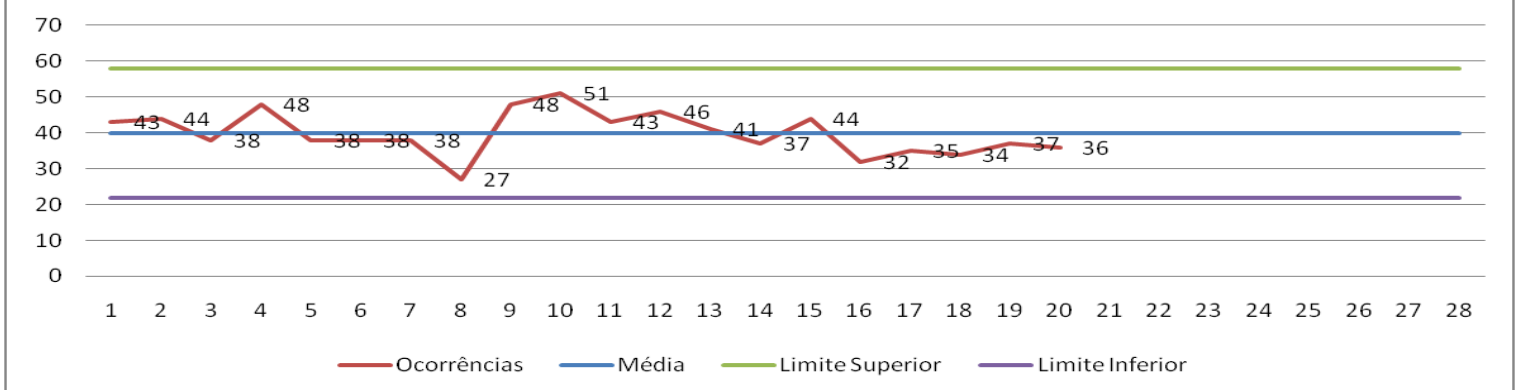


Figura 17. Gráfico da carta de controlo de Fevereiro relativo aos dias úteis do mês

Carta de controlo de Fevereiro (Fins-de-semana)

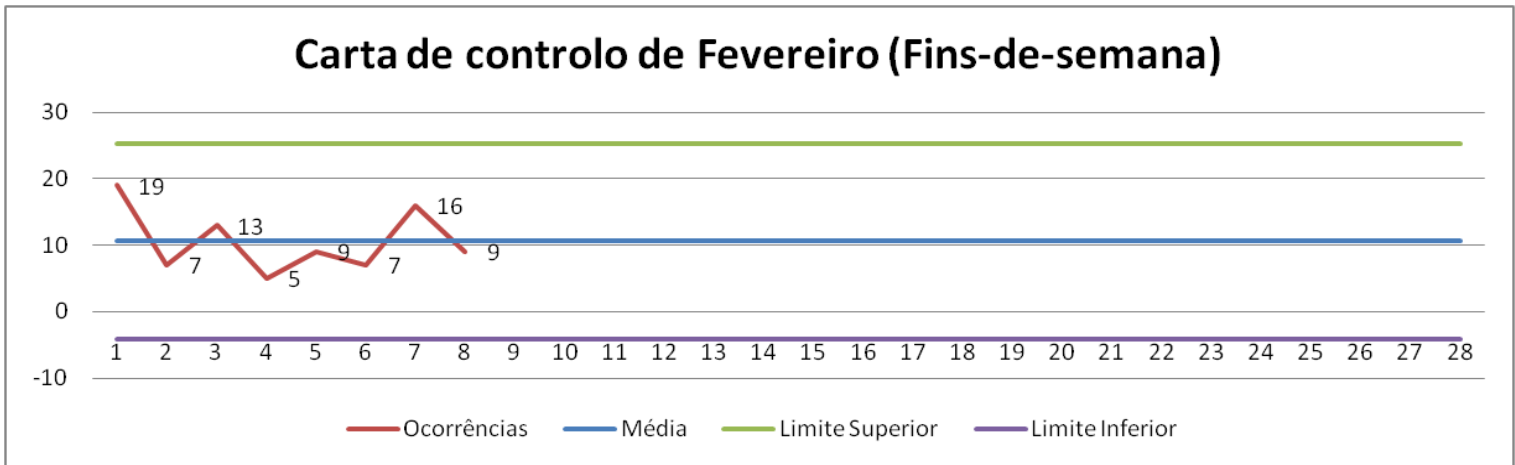


Figura 18. Gráfico da carta de controlo de Fevereiro relativo aos fins-de-semana

Carta de controlo de Março (dias todos)

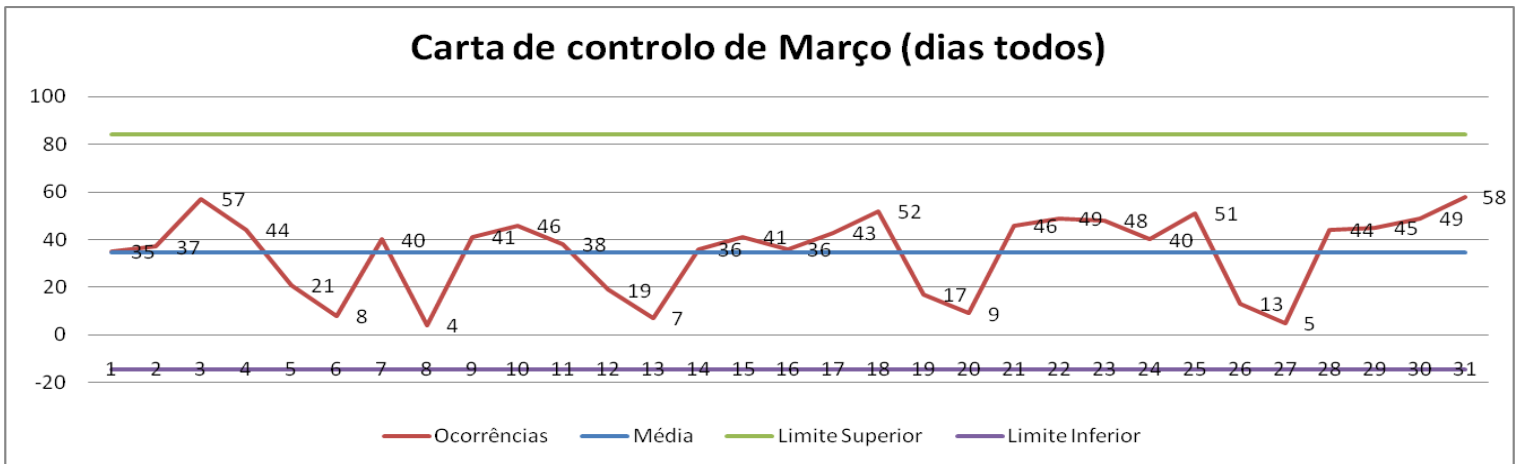


Figura 19. Gráfico da carta de controlo de Março relativo aos dias todos do mês

Carta de controlo de Março (dias úteis)

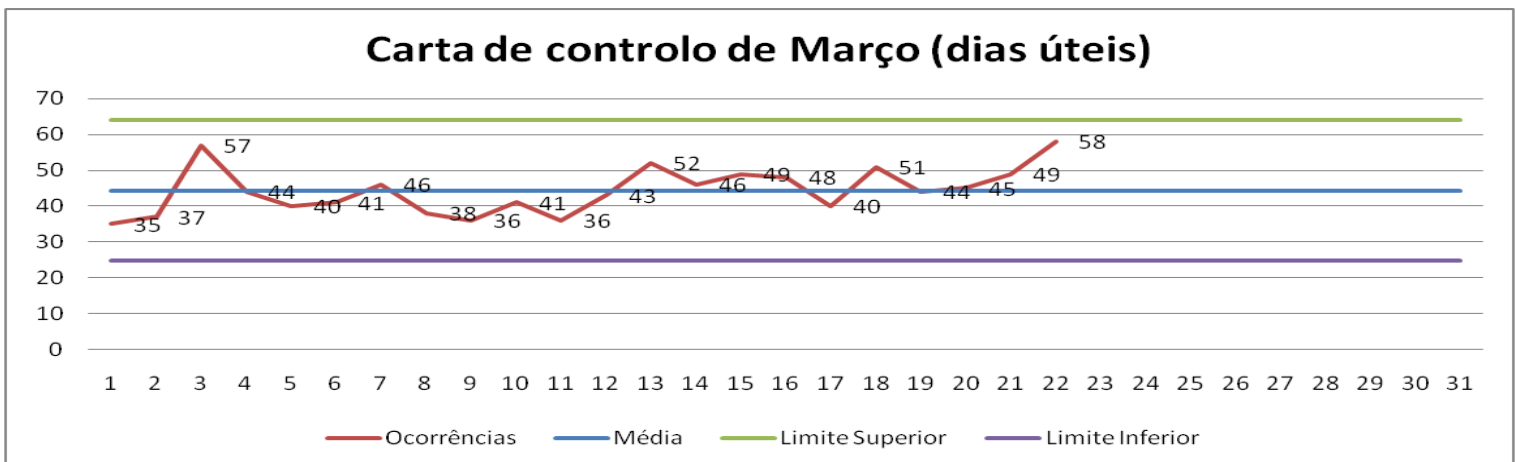


Figura 20. Gráfico da carta de controlo de Março relativo aos dias úteis do mês

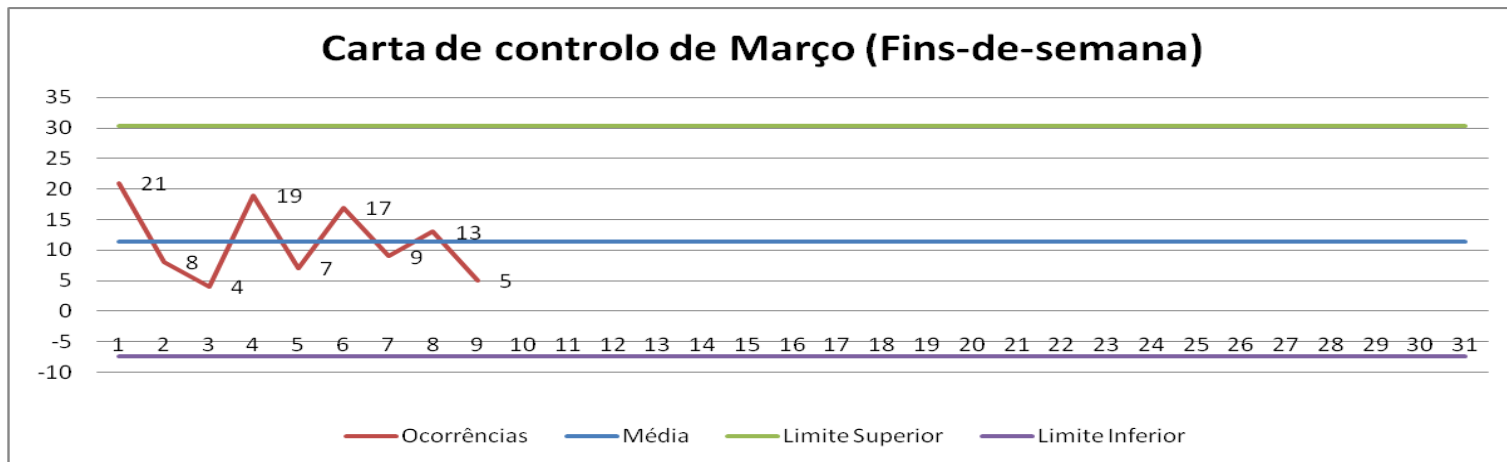


Figura 21. Gráfico da carta de controlo de Março relativo aos fins-de-semana

Existem algumas situações que nos indicam problemas ao analisar as cartas de controlo. A primeira é óbvia, quando existem valores fora dos limites superiores ou inferiores, significa que não está em controlo. Mas existem mais, tais como, 7 pontos consecutivos do mesmo lado da linha central, 10 pontos do mesmo lado da linha central entre 11 consecutivos, 12 pontos do mesmo lado da linha central entre 14 consecutivos, 16 pontos do mesmo lado da linha central entre 20 consecutivos e pontos exibindo alguma tendência seja ela de subida ou descida. A sazonalidade é outro aspecto a ter em conta quando se faz uma análise deste género.

Por fim e concluindo aquilo que é constatável depois da observação dos mapas, verificamos que não existem situações fora de controlo. Obviamente, a amostra deve conter todos os dias do ano para uma melhor monitorização.

Recomenda-se aos serviços, que adoptem também esta técnica de análise aos seus gráficos de perdas de viagens e restantes, mas usando o método das cartas p em vez do usado aqui, as cartas np. A única diferença é que os valores passam a estar em percentagem.

3.4. Tempos de Substituição de Viaturas

Depois de efectuado o pedido de substituição de uma viatura, uma outra que se encontra nos SMTUC dirige-se ao local onde se encontra a viatura imobilizada para se

proceder à respectiva troca. O tempo que demora este processo deve ser o mais curto possível para minimizar o transtorno causado aos passageiros.

Tempo perdido	Janeiro	Tempo perdido	Fevereiro	Tempo perdido	Março
Minutos	10697	Minutos	9417,6	Minutos	11304
Horas	178,28	Horas	156,96	Horas	188,4
Dias	7,43	Dias	6,54	Dias	7,85
	n=226		n=181		225
Tempo médio (minutos)	47,332	Tempo médio (minutos)	52,02	Tempo médio (minutos)	50,18

Tabela 5. Tempos de substituição de viaturas

Devido a isso, foi feito o estudo do tempo que demorava a substituição desde que esta se solicitava até estar a nova viatura ao serviço no local. Pela tabela 5, podemos verificar que esses tempos são elevados dada a geografia da cidade de Coimbra. De forma a melhorar o serviço, porque é disso que se trata e é esse o objectivo principal de um sistema de gestão da qualidade, podem ser estudadas algumas alternativas como a colocação de algumas viaturas de substituição em pontos-chave da cidade. Desta forma obtinha-se uma redução dos tempos de substituição das viaturas. Desde já é de referir este tratamento foi efectuado de uma forma muito simples, recorrendo apenas aos filtros do EXCEL e a equações simples que esta ferramenta disponibiliza.

3.5. Viaturas

As viaturas são igualmente um objecto importante de estudo. Por isso decidi fazer uma análise de Pareto, (Duret, D.& Pillet, M., 2009) de modo a identificar possíveis anomalias.

A análise de Pareto ou curva ABC, (Ten Step, 2011) deve ser utilizada quando se encontram vários problemas relacionados ou um problema com múltiplas causas. Esta técnica em primeiro lugar permite saber quantas vezes ocorrem cada um dos problemas ou a suas causas, e também a determinação da frequência de ocorrências. Esta técnica baseia-se na regra 80/20, ou seja 20% das ocorrências causam 80% do problema. Por vezes estes

valores podem ser alterados consoante maior ou menor for a importância dos itens a analisar.

Esta abordagem estatística permite através de uma representação gráfica, a identificação dos aspectos relevantes relacionados com a qualidade do serviço. Como é uma técnica usada para mostrar por ordem de importância a contribuição de cada item para a totalidade dos efeitos, comecei exactamente por ordenar as viaturas por número de ocorrências. Como se pode observar pela tabela 6 existe uma coluna para a frequência relativa a amarelo, e uma, para a frequência acumulada de cor de tijolo. De referir também que apenas entraram neste estudo, viaturas que efectuaram serviço nos três meses.

Para o cálculo da frequência relativa dividiu-se a respectiva quantidade pelo total das ocorrências. Para a acumulada, procedeu-se da mesma forma mas somando sempre o valor anterior.

Construiu-se por fim o gráfico da figura 22 para se identificar melhor quais as viaturas mais responsáveis pelas ocorrências.

Através desta análise identificamos que esta abordagem estatística não se adequa da melhor forma para uma amostra como esta.

Contudo, apesar de não existirem 20% das viaturas responsáveis por 80% dos problemas, podemos constatar que existem 3 com uma quantidade significativa de ocorrências.

Tabela 6. Análise de *pareto* das ocorrências por viatura

Viatura	QTD	F.R.	F.A.				
288	83	2,90%	2,90%	57	21	0,73%	70,26%
217	54	1,89%	4,79%	59	21	0,73%	70,99%
220	51	1,78%	6,57%	264	21	0,73%	71,72%
214	47	1,64%	8,21%	306	21	0,73%	72,46%
89	45	1,57%	9,79%	71	20	0,70%	73,16%
255	45	1,57%	11,36%	252	20	0,70%	73,86%
212	44	1,54%	12,90%	253	20	0,70%	74,55%
254	44	1,54%	14,44%	55	19	0,66%	75,22%
202	43	1,50%	15,94%	171	19	0,66%	75,88%
251	43	1,50%	17,44%	203	19	0,66%	76,55%
310	42	1,47%	18,91%	277	19	0,66%	77,21%
219	40	1,40%	20,31%	284	19	0,66%	77,87%
218	38	1,33%	21,64%	298	19	0,66%	78,54%
119	37	1,29%	22,93%	299	19	0,66%	79,20%
256	37	1,29%	24,22%	307	19	0,66%	79,87%
289	37	1,29%	25,52%	51	18	0,63%	80,50%
88	34	1,19%	26,70%	92	18	0,63%	81,13%
262	34	1,19%	27,89%	93	18	0,63%	81,75%
270	33	1,15%	29,05%	296	18	0,63%	82,38%
75	32	1,12%	30,16%	54	17	0,59%	82,98%
95	32	1,12%	31,28%	172	17	0,59%	83,57%
261	32	1,12%	32,40%	211	17	0,59%	84,17%
201	31	1,08%	33,48%	259	17	0,59%	84,76%
216	31	1,08%	34,57%	267	17	0,59%	85,35%
208	30	1,05%	35,62%	123	16	0,56%	85,91%
213	30	1,05%	36,67%	258	16	0,56%	86,47%
222	30	1,05%	37,71%	292	16	0,56%	87,03%
287	30	1,05%	38,76%	121	15	0,52%	87,56%
297	30	1,05%	39,81%	295	15	0,52%	88,08%
180	29	1,01%	40,82%	304	15	0,52%	88,61%
285	29	1,01%	41,84%	305	15	0,52%	89,13%
293	29	1,01%	42,85%	66	14	0,49%	89,62%
294	29	1,01%	43,87%	114	14	0,49%	90,11%
87	28	0,98%	44,84%	263	14	0,49%	90,60%
91	28	0,98%	45,82%	274	14	0,49%	91,09%
176	28	0,98%	46,80%	116	13	0,45%	91,54%
204	28	0,98%	47,78%	118	13	0,45%	92,00%
205	28	0,98%	48,76%	183	13	0,45%	92,45%
207	28	0,98%	49,74%	210	12	0,42%	92,87%
269	28	0,98%	50,72%	266	12	0,42%	93,29%
175	27	0,94%	51,66%	280	12	0,42%	93,71%
215	27	0,94%	52,60%	302	12	0,42%	94,13%
221	27	0,94%	53,55%	303	12	0,42%	94,55%
257	26	0,91%	54,46%	117	11	0,38%	94,93%
260	26	0,91%	55,37%	186	11	0,38%	95,32%
67	25	0,87%	56,24%	291	11	0,38%	95,70%
209	25	0,87%	57,11%	309	11	0,38%	96,09%
275	25	0,87%	57,99%	181	10	0,35%	96,43%
283	25	0,87%	58,86%	271	10	0,35%	96,78%
58	24	0,84%	59,70%	279	10	0,35%	97,13%
122	24	0,84%	60,54%	290	10	0,35%	97,48%
265	24	0,84%	61,38%	184	9	0,31%	97,80%
273	24	0,84%	62,22%	268	9	0,31%	98,11%
282	24	0,84%	63,05%	182	8	0,28%	98,39%
286	24	0,84%	63,89%	281	8	0,28%	98,67%
63	23	0,80%	64,70%	308	8	0,28%	98,95%
69	23	0,80%	65,50%	160	7	0,24%	99,20%
96	23	0,80%	66,31%	185	7	0,24%	99,44%
115	23	0,80%	67,11%	272	7	0,24%	99,69%
206	23	0,80%	67,91%	151	5	0,17%	99,86%
276	23	0,80%	68,72%	278	4	0,14%	100,00%
300	23	0,80%	69,52%				



Figura 22. Gráfico da análise de *pareto* das ocorrências por viaturas

O gráfico está apresentado desta forma devido à sua dimensão ser excessivamente grande, mas dá para se ter a percepção da análise.

Depois de concluída esta análise, procurou-se analisar todas as ocorrências de determinadas viaturas. E a título de exemplo, porque existem bastantes mais, a viatura 288 teve problemas constantes relacionados com temperatura e falta de água durante a totalidade do tempo estudado. Ou seja, nos três primeiros meses do ano, era importante analisar estas situações de forma a minimizar problemas que possam ocorrer futuramente, devido a esta constante situação. De forma a ser perceptível esta conjuntura, apresenta-se no anexo C as ocorrências durante os três meses da viatura 288.

A manutenção preventiva é uma forma de evitar situações deste género. Durante a investigação desta área da monitorização, imensas vezes se observaram problemas deste género. Lembra-se que simples intervenções como trocar óleos, ver níveis de água, entre tantas outras, podem prevenir possíveis manutenções correctivas.

Hoje em dia recorre-se à manutenção preventiva devido ao facto de esta trazer vantagens importantes para qualquer empresa ou organização. Aumenta a vida útil dos equipamentos, reduz custos mesmo em certos casos logo a curto prazo, diminui riscos de poder haver situações em que não existam viaturas suficientes para o normal funcionamento ou mesmo viaturas de substituição e acaba por criar na própria empresa uma mentalidade preventiva bastante importante quando se trata de empresas públicas.

Normalmente, este tipo de intervenções é programado de forma a evitar qualquer perturbação no normal funcionamento sendo agendadas para horários que sejam mais convenientes. Obviamente carece de um estudo prévio sobre disponibilidades.

Em jeito de sugestão, as viaturas quando chegam ao final das suas viagens diárias programadas, recolhem aos SMTUC, sendo que antes da imobilização, passam por uma fase de limpeza e de reabastecimento. Se o mesmo funcionário que efectua essa tarefa verificar o estado da viatura, analisando aspectos fundamentais como luzes, piscas, sinais de avaria, entre outros, evita-se que quando um motorista entra ao serviço para começar o seu turno se depare com uma viatura inutilizável. Refere-se este facto porque analisando as substituições de viaturas, deparamo-nos com situações deste género.

Depois de reportadas estas situações aconselha-se a que a monitorização seja feita desta forma ou seja através da análise de *pareto*, para tentar identificar possíveis anomalias, considera-se assim que estamos perante uma oportunidade de melhoria.

3.6. Linhas

A mesma técnica utilizada para monitorizar as viaturas, foi igualmente utilizada para se efectuar o estudo das linhas. Esta análise de *pareto* não contribuiu para identificar de forma correcta os problemas por linha dado que, as linhas são todas diferentes e com numero de viagens diárias completamente dissemelhantes entre si. Existem linhas com apenas 5 viagens diárias e outras com 95, mais, existem linhas com percursos em termos de km igualmente diferentes.

Devido a essa situação, apenas se apresenta aqui neste documento, o gráfico da análise de *pareto* relativo a ocorrências por linha. Embora não se possam tirar conclusões deste gráfico, serviu para cruzar com outros dados retirados dos documentos que me foram disponibilizados. Esse gráfico é apresentado na figura 23.

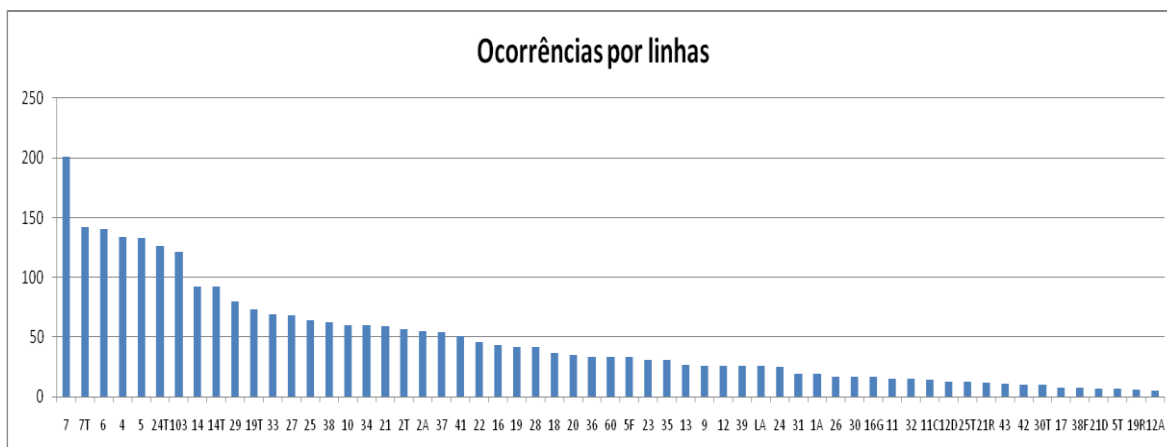


Figura 23. Gráfico da análise de *pareto* das ocorrências por linhas.

3.7. Consumos

Outra informação que está contida nos registos de oferta mensal dos transportes de linhas regulares, é o consumo de combustível de cada viatura e de cada linha. Aproveitou-se o facto de ter estas informações para fazer um pequeno estudo. Em primeiro lugar analisou-se quais as linhas responsáveis pelos maiores consumos. Apenas foram observados os dados relativos ao mês de Janeiro, tendo sido utilizadas 85 linhas. Visto que os valores são dados em litros, na tabela 7 estão os litros consumidos durante este primeiro mês do ano pelas 5 linhas que mais consumiram combustível nesse mês.

Tabela 7. Registo de consumos das 5 linhas.

2F	10866,4		85 linhas
6	12532,4		
7	15198,5		
7T	13095,2		
24T	12650,3		TOTAL MÊS
TOTAL	64342,8		251846,4
Representam			
25,55%			

Como podemos verificar, a linha 7 foi em Janeiro a linha que mais combustível consumiu. No total das 85 linhas, gastaram-se 251846,4 litros de combustível sendo que nestas 5 linhas se gastaram 64342,8 litros. Ou seja, estas cinco representam 25,55% do consumo mensal de combustível, por gozarem de mais viagens e por serem linhas urbanas.

Hoje estamos perante uma crise económica e financeira extremamente grave que nos leva diariamente a ter de repensar algumas atitudes de modo a otimizar ao máximo os recursos de que dispomos. Deste modo era importante fazer-se uma análise mais detalhada tentando atribuir veículos mais económicos a linhas urbanas onde os consumos são naturalmente maiores.

Tal como se disse anteriormente, este pequeno estudo efectuado sobre os consumos, conduziu a um aprofundamento maior, tentando identificar os veículos mais responsáveis por esses consumos. Analisou-se igualmente os dados relativos ao mês de Janeiro obtendo os valores da tabela 8.

A viatura que mais consome é a viatura 271, com um consumo exorbitante e muito acima do normal. A média de consumos de todas as viaturas no mês de Janeiro foi de 49,1 litros/100km e a média de quilómetros efectuados por viatura foi de 4154,4, por isso estas cinco viaturas têm valores bem acima da média se estivermos a considerar a 3ª coluna referente aos consumos. Na segunda coluna estão os quilómetros percorridos em serviço por cada viatura.

Para se entender melhor esta situação fez-se um pequeno cálculo considerando um valor totalmente ao acaso para o preço do litro de combustível de 1€, cheguei á conclusão que estas 5 viaturas tinham consumido 12.560€ em combustível no mês de Janeiro. Então se existem vários veículos que consomem menos e fizeram menos quilómetros, estamos perante uma oportunidade para reduzir despesas e melhorar o ambiente.

Se estes mesmos 18357,2 km fossem percorridos por veículos que consumissem uma média de 49,1 L/100km, valor médio de consumo da frota, o valor em combustível seria de 9013,39€, ou seja estamos a falar de uma poupança de 3546,6€ em combustível apenas nesta situação, muitas outras se podem analisar.

Tabela 8. Tabela dos valores das cinco viaturas que mais consumiram no mês de Janeiro.

Viatura	km	Cons méd	Km/100	Custo
271	2.539,1	75,7	25,4	1.923,2
252	4.346,3	67,8	43,5	2.948,6
285	3.327,2	67,5	33,3	2.244,6
91	4.261,7	67,0	42,6	2.857,0
215	3.882,9	66,6	38,8	2.586,6
Total	18.357,2			12.560,0

4. MONITORIZAÇÃO 2

Tal como foi feito o estudo dos dados fornecidos sobre o transporte de linhas regulares, efectuou-se igualmente uma análise do transporte especial e de parques de estacionamento de forma a identificar não conformidades nestas secções. Para tal começou-se por fazer um estudo dos fluxogramas apresentados nos anexos F e G, relativos à parte do manual da qualidade onde estes se apresentam.

Relativamente aos parques de estacionamento, existem 2 tipos, o primeiro são os parques fechados, o segundo são os parcómetros. Relativamente aos fechados, estes são 9 dispostos por certas zonas da cidade de Coimbra como se pode verificar através do mapa representado no anexo 5. O fluxograma relativo à gestão de parques de estacionamento tem como objectivo definir o modo para se assegurar o funcionamento dos parques e locais sujeitos a pagamento pelo utilizador. Todos os parques e locais de estacionamento cuja exploração foi entregue pela Câmara Municipal aos SMTUC regem-se por este documento.

O anexo F é um documento idêntico com o objectivo de definir o modo de prestar o serviço de transporte de mobilidade reduzida ou serviços ocasionais. Aplica-se todos os serviços de transporte deste género acima descrito.

Estes fluxogramas embora um pouco complexos ao primeiro contacto definem os procedimentos a ter em qualquer situação.

Não existe registo informático das ocorrências ou problemas existentes nestes parques, deste modo foi feita uma análise dos dados relativos aos três primeiros meses do ano existentes em papel. Após esse tratamento, chegou-se à conclusão que não existiam ocorrências suficientes para uma boa identificação de quais as razões para essas ocorrências. A título de informação essas eram quase todas relativas às baias elevatórias. Como o seu total era inferior a 20, não foi efectuado um estudo mais intensivo.

Os Parcómetros utilizados foram 93 no seu total, de dia 1 de Janeiro a 15 de Abril de 2011. Após esta análise, verificou-se que neste período foram registadas 5541 ocorrências, ou seja um número muito elevado de situações. Identificou-se também que eram frequentemente utilizadas neste registo, situações de mera verificação. Daí considerar

que quando se procede a uma verificação esta só deve ser registada nesse documento se existir alguma irregularidade.

O número total de ocorrências foi de 463, isto depois de filtrar todas as verificações que não detectaram nenhum problema. Estas situações vão desde a simples substituição do papel da impressora aos actos de vandalismo. Dos 8 funcionários que durante este período foram responsáveis por estes parómetros, foi o funcionário número 1030 que mais contribuiu para esse registo, com 1646 ocorrências seja de verificação ou de relato de avaria. Os que menos contribuíram foram o funcionário 1119 com apenas um relato e o 1170 com 5 relatos.

Foi efectuada uma análise de Pareto, sem que esta produzisse quaisquer resultados passíveis de uma interpretação lógica em termos de responsabilidade de cada parómetro no total das ocorrências.

No que concerne ao transporte especial, foi feita uma análise semelhante à do transporte em linhas regulares. Este serviço disponibilizado pelos SMTUC é efectuado segundo uma inscrição visto que só existem na frota 4 viaturas para este tipo de transporte. Por esse facto são rejeitados vários pedidos. Este serviço funciona em paralelo com o serviço de transporte em linhas regulares e é regido pelo mesmo fluxograma em termos de gestão da qualidade, este está enunciado no anexo E.

Como se trata de um serviço ocasional não existem dados de perdas de viagens e de modo a monitorizar o serviço tentei identificar as suas ocorrências. As viaturas de transporte especial são identificadas pelos números 134, 135, 136 e 137.

Após essa análise concluiu-se que nos primeiros três meses do ano de 2011 apenas existiram 4 ocorrências. Na tabela 9 estão identificadas as mesmas.

Tabela 9. Tabela de ocorrências no transporte especial

VIAT.	CH.	LINHA	DESCR.ÇÃO	H. INF.	REPARADA	SUBSTITUÍDA		VIAT.	RESP.	N. FUNC.	
					ASSIT.	LOCAL	HORA				LOCAL
135	152	DEF	Não pega * imobilizado Monte Formoso	18:05						1151	
137	152	DEF	Queda de utente na carrinha * INEM		Circular às	08:20				1151	
134	153	DEF	Temperatura alta	16:50						1151	
134	151	T.ESP	Barulho na caixa de velocidades	16:10	Substituir		H.S.Cid	16:30	136	Piquete	1150

Como se pode verificar existem alguma lacunas no registo, como por exemplo na primeira ocorrência, pela sua descrição diz-se que a viatura não pega, mas não se faz referencia à perda de tempo, nem se foi necessário efectuar a substituição. Não sei se por lapso do responsável que introduz os dados ou se lapso de quem foi responsável por reportar este acontecimento, mas são situações a evitar.

Embora estas duas secções dos serviços, seja o transporte especial, sejam os parques de estacionamento, sejam de difícil avaliação em termos de qualidade, recomenda-se uma atenção mais cuidada à respectiva monitorização.

5. CONCLUSÕES

Esta investigação teve como principal intuito, monitorizar alguns dos sectores de actividade dos SMTUC, para deste modo tentar identificar não conformidades no sistema de gestão da qualidade, podendo nesta altura afirmar-se que esse objectivo foi inteiramente cumprido visto que foram detectadas algumas falhas e para que no futuro se possam melhorar certos aspectos fazem-se algumas recomendações.

Monitorizou-se vários sectores dos serviços alcançando sempre o objectivo de melhorar a qualidade do serviço e otimizar processos. Foi no transporte de linhas regulares que incidiu mais este trabalho, por ser aquele que maior volume representa em termos de actividade, mas não esquecendo o transporte especial e os parques de estacionamento. O EXCEL foi a ferramenta principal nesta análise por ser o formato de origem dos dados a serem tratados, mas também por considerar que é actualmente uma das ferramentas mais potentes e indispensáveis para tratamento de dados. Aquando da análise de perdas de viagens e seus motivos, das ocorrências, dos tempos de substituição de viaturas, da monitorização das viaturas e linhas, ou dos consumos, estiveram sempre presentes os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso de Engenharia Mecânica.

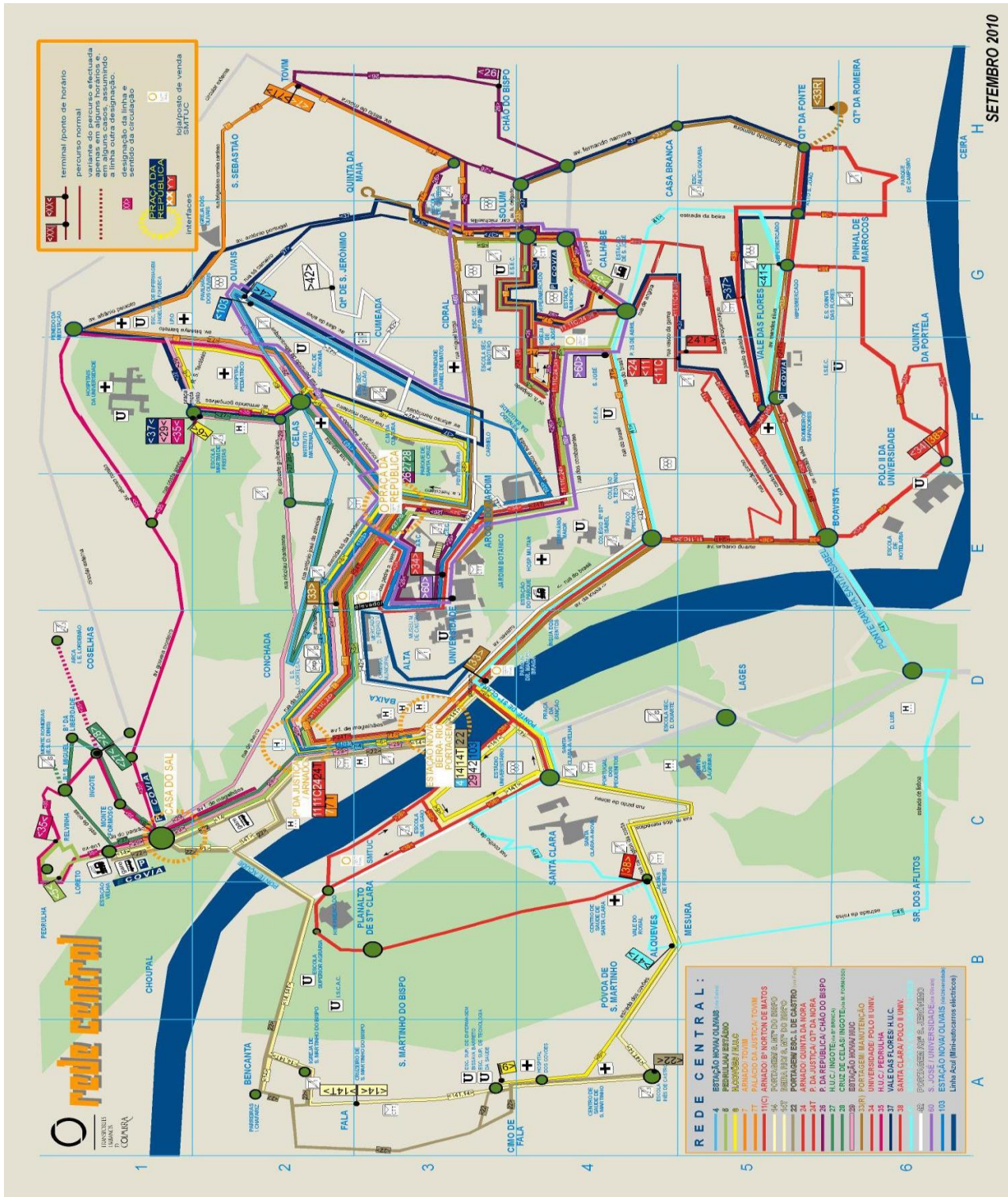
Apesar de considerar que esta organização está a fazer um bom trabalho ao nível da qualidade, este estudo identificou algumas lacunas no processo de monitorização realizado pelos serviços até ao momento, sendo que o maior problema identificado foi o facto de se recolherem diariamente informações relativas aos processos em causa, sem que depois de compilados sofram um tratamento devido, desperdiçando assim tempo, recursos e informação útil para uma correcta tomada de decisão, baseada em factos. Neste caso, baseada em factos passados, correspondente a uma informação correcta sobre estes sectores. Ao longo de cada subcapítulo tentou-se identificar e relatar algumas oportunidades de melhoria.

Durante este estágio houve oportunidade de adquirir experiência profissional em várias áreas, não só na qualidade como em outras já referidas, o que se considera essencial no plano pessoal e no plano académico.

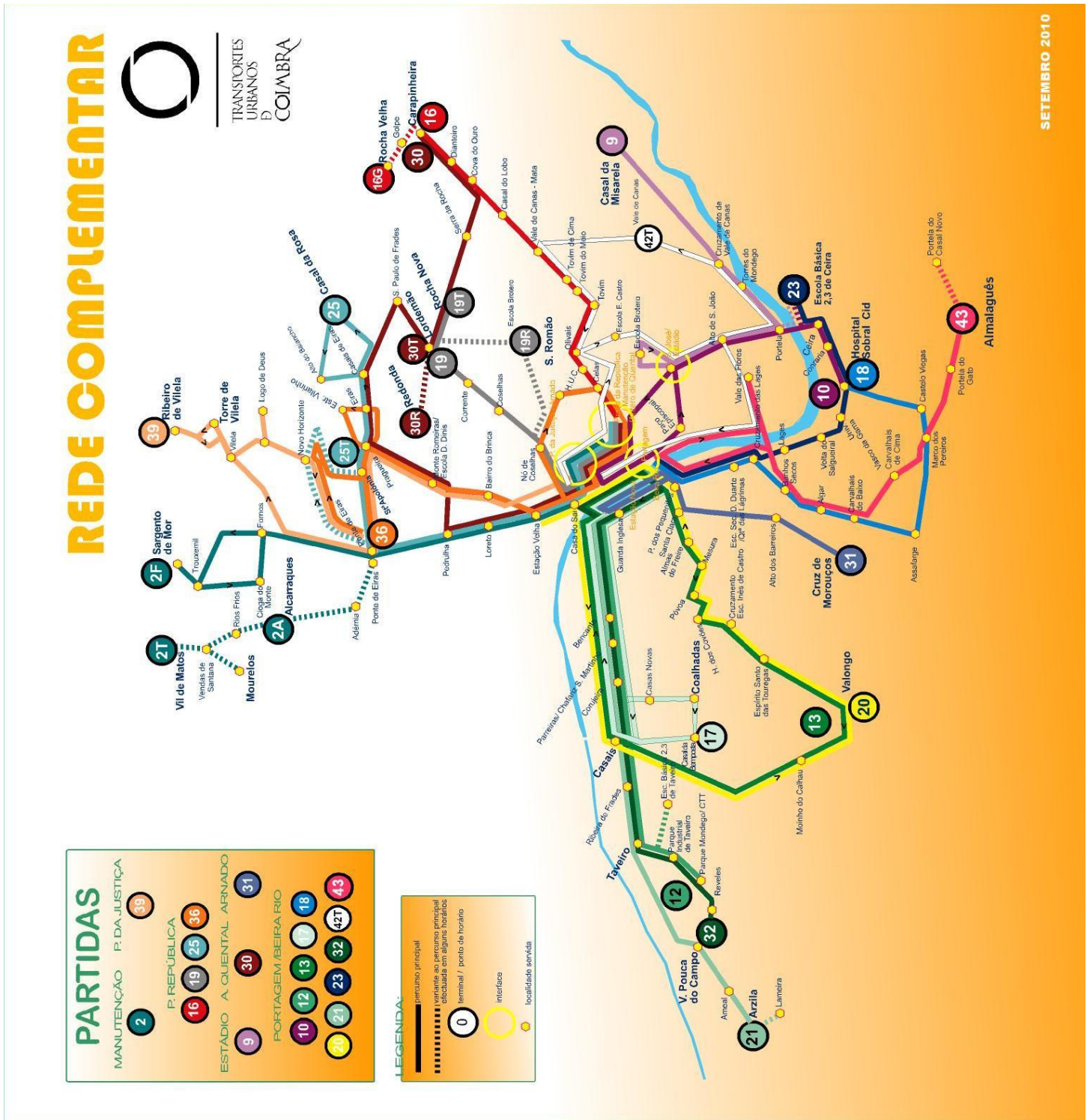
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gryna, F., Chua, R. e DeFeo, J. (2007), “Juran’s Quality Planning and Analysis”, Mc Graw Hill.
- Duret, D., Pillet, M. (2009), “Qualidade na Produção”, Difel.
- NP EN ISO 9001 (2008). “ Norma Portuguesa – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos (ISO 9001:2008).
- Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra, (2010), “GRANDES OPÇÕES DO PLANO E ORÇAMENTO”.
- Ten Step, (2011), “Análise de Pareto na Gestão de Projetos”. Acedido a 10 de Junho de 2011, em: <http://www.pmkb.com.br/artigos-mainmenu-25/108-anse-de-pareto-na-gestde-projetos.html>
- Manual da qualidade dos SMTUC, (2009), Edição A – Revisão 03

7. ANEXO A



8. ANEXO B



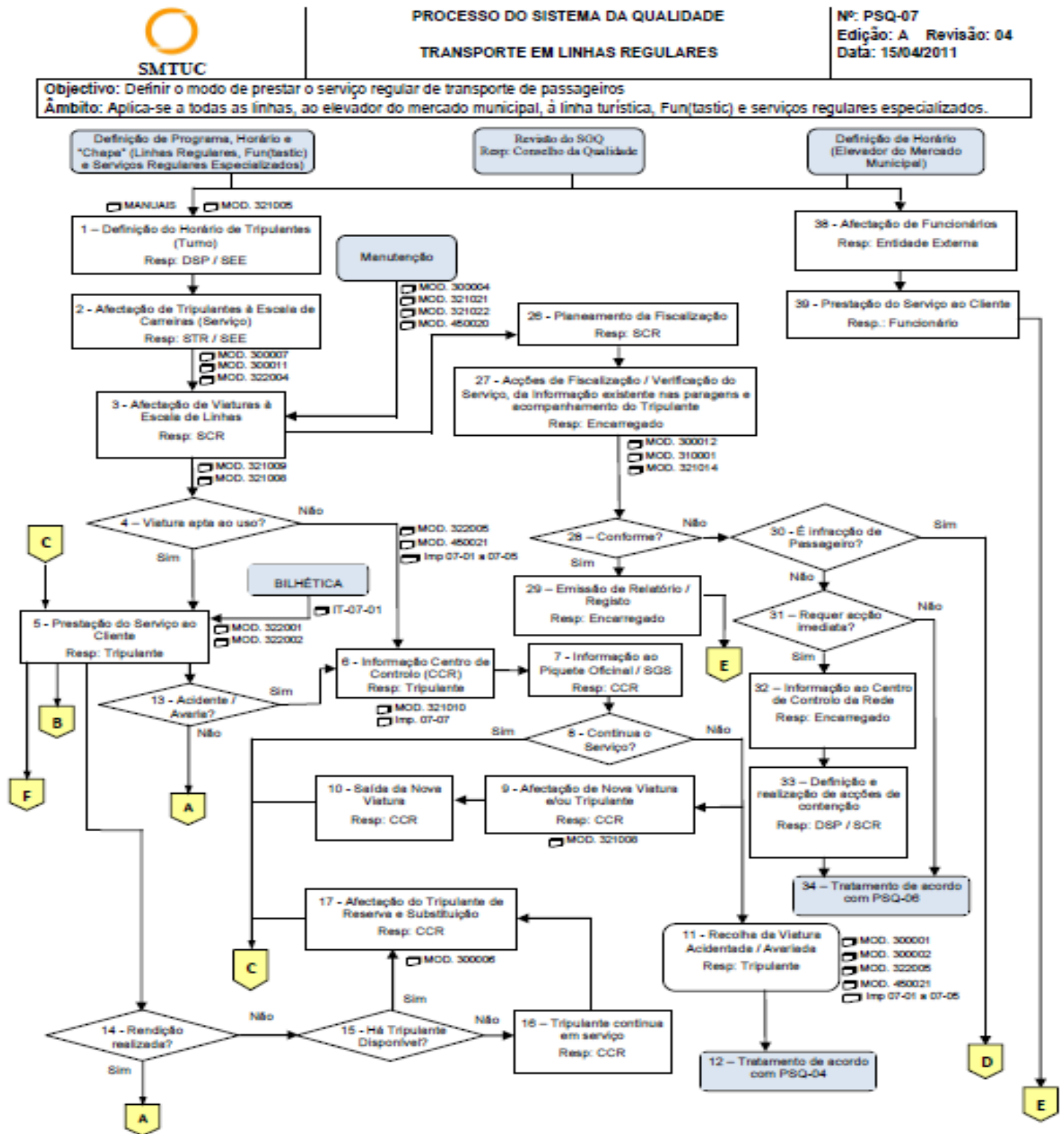
9. ANEXO C

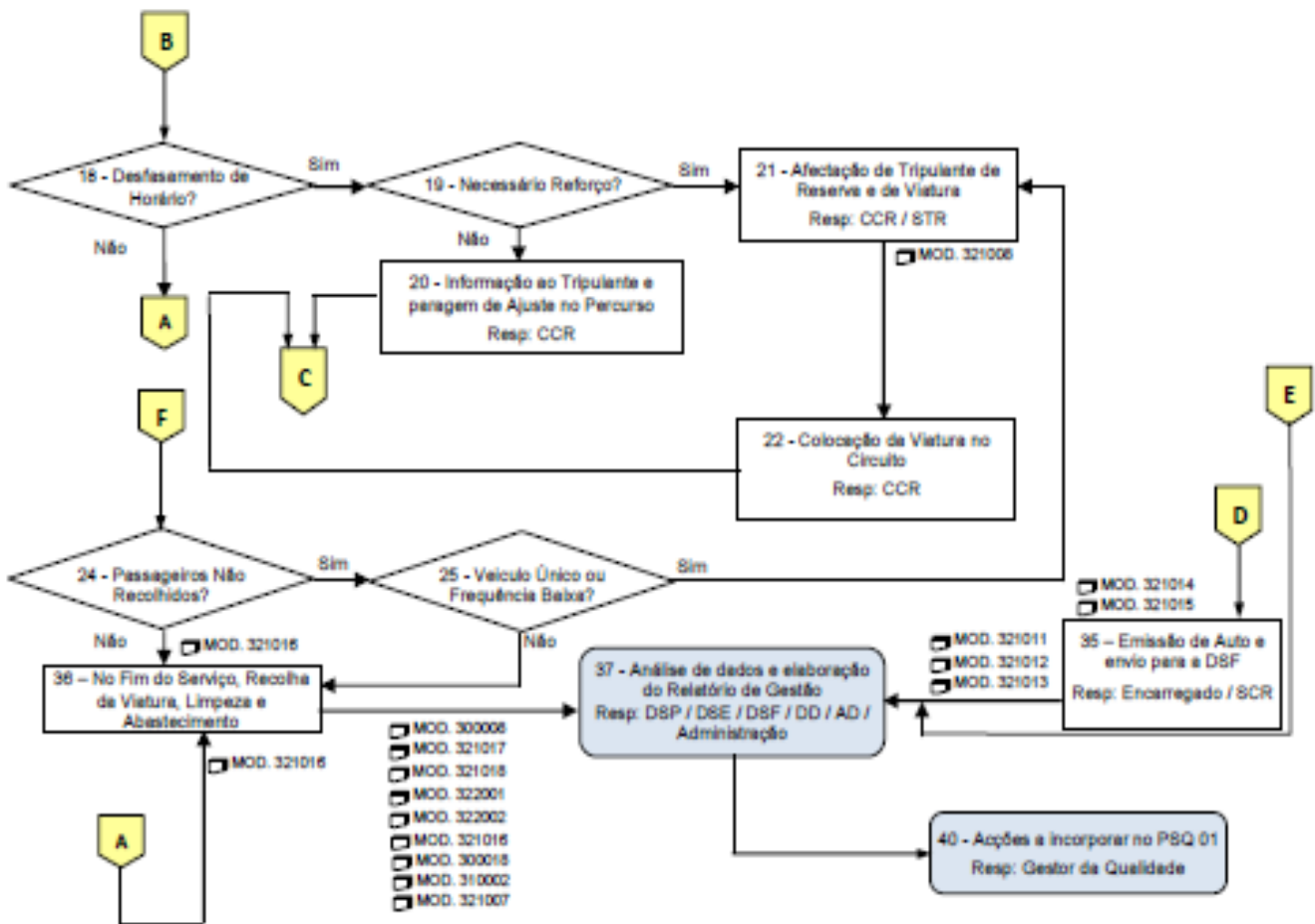
Dia e Hora	VIAT.	CH.	LINHA	DESCRIÇÃO	H. INF. ASSIT.	REPARADA		SUBSTITUÍDA				N. FUNC.
						LOCAL	HORA	LOCAL	HORA	VIAT.	RESP.	
#####	288	21	29	Luz da água acesa	16:30							707
#####	288	21	7	Luz água acesa	07:30							1150
#####	288	13	6	Nível de água	13:50							1150
#####	288	78	25T	Luz de nível de água	18:00							1150
#####	288	28	7	Luz do nível de água acesa	12:45							1151
#####	288	28	7	Nível de água baixo	18:07							1150
#####	288	9	6	Nível de água	09:20							1181
#####	288	9	6	Nível de água baixo	20:55							681
#####	288	88	33	Nível de água baixo	14:49							1150
#####	288	88	33	Luz vermelha de ABS	15:58							1150
#####	288	28	7	Nível de	17:40							1150
#####	288	98	34	Nível de água baixo	08:22							1151
#####	288	98	34	Acidente a impedir a passagem na Miguel Bombarda		Circular às	13:05					1151
#####	288	98	34	Trava mal	18:18							1150
#####	288	29	7T	Luz de nível de água acesa	16:05							1150
#####	288	21	7	Luz do nível de água	07:25							1181
#####	288	10	6	Nível de água baixo	08:00							1151
#####	288	88	33	Nível de água baixo	10:05							1150
#####	288	17	5	Nível de água baixo	08:38							1150
#####	288	18	5	Nível de água baixo	09:45							1151
#####	288	21	7	Luz do nível de água acesa	10:14							831
#####	288	9	6	Luz água acesa	10:23							1150
#####	288	91	5	Luz da água acesa	11:00							1151
#####	288	21	7	Luz do nível de água acesa	07:15							1151
#####	288	91	5	Nível de água baixo	08:50							1150
#####	288	91	5	Luz do nível de água acesa	16:18							1151
#####	288	18	5	Nível de água baixo	06:45							1150
#####	288	18	5	Nível de água baixo	15:05							1151
#####	288	7	5F	Nível de água	11:56							1181
#####	288	7	5F	Nível de água baixo	15:00							707
#####	288	91	5	Nível de água baixo	13:00							1150
#####	288	16	5	Sofagem só dá frio	18:30							1151
#####	288	16	5	Nível de água baixo	19:45							1151
#####	288	16	5	Luz da banqueta fundida	20:45			Vale das Flores	22:00	253	Piquete	673
#####	288	18	5	Luz de nível de água acesa	07:15							1150
#####	288	18	5	Máquina obliteradora encravada com senha	13:26							1150
#####	288	18	5	Luz da água acesa	15:15							1151
#####	288	17	5	Luz do nível de água acesa	08:25							1151
#####	288	28	29	Nível de água baixo	13:35							707
#####	288	88	33	Luz do nível de água acesa	07:31							1151
#####	288	28	7	Nível de água baixo	13:45							1150
#####	288	18	5	Nível de água baixo	07:35	REPARADA						1150
#####	288	11	6	Luz da água acesa	11:25							1151
#####	288	16	5	Luz água acesa	10:55							1150
#####	288	16	5	Nível de água baixo	20:02							1151
#####	288	21	7	Suporte do banco solto	09:38							1150
#####	288	15	5	Retarder	08:00	Substituir		Estádio	08:30	222	Piquete	1150
#####	288	26	7	Nível de água baixo	13:10							1151
#####	288	26	7	Banco desapertado	18:00							1150
#####	288	27	7	Trava muito no fundo	11:45	Substituir		Arnado	12:15	252	Piquete	1151
#####	288	88	33	Porta de trás avariada	13:27							1151
#####	288	17	5	Sinal de parar não desliga / porta de trás não funciona bem	14:04	Substituir		Centro Emprego	16:10	123	Piquete	1150
#####	288	31	7T	Luz da água acesa / Luz da porta traseira não liga	19:31							1150
#####	288	79	29	Luz água acesa	13:56							1150
#####	288	16	5	Nível água baixo	16:08							770
#####	288	32	7T	Nível de água	14:31							770
#####	288	10	6	Nível água baixo	09:45							1150
#####	288	17	5	Nível de água baixo	12:59							1150
#####	288	27	7	Nível de água	22:45							673
#####	288	27	7	Luz água acesa	08:55							1150
#####	288	27	7	Porta de trás só fecha metade	14:05	Substituir		Portagem	15:37	293	Piquete	770
#####	288	18	5	Luz da água acesa	17:25							1150
#####	288	17	5	Stop's	15:20							1150
#####	288	5	2F	Falta de água	08:35							1151
#####	288	5	2F	Falta de água	13:00							745
#####	288	91	5	Luz água acesa	16:05							1150
#####	288	11	6	Luz da água acesa	08:49							1181
#####	288	18	5	Nível de água baixo	15:35							1151
#####	288	16	5	Porta de trás avariada * custa a abrir	08:40							1151
#####	288	16	5	Não pega * imobilizado no Estádio	08:54	Substituir		Guarda Inglesa	09:45	254	Piquete	1151
#####	288	18	5	Nível de água baixo	07:41							1150
#####	288	18	5	Luz água acesa	12:53							1150
#####	288	7	5F	Luz do alternador acesa	08:45							1151
#####	288	18	5	Luz da água acesa	09:41							1151
#####	288	91	5	Luz da água acesa	07:30							1151
#####	288	91	5	Nível de água baixo	16:35							1181
#####	288	18	5	Piscas	07:40							1150
#####	288	18	5	Suspensão do lado direito baixa	10:09							1150
#####	288	18	5	Suspensão arreada - Imob. Palácio	10:15	Normalizou						1150
#####	288	18	5	Nível de água baixo	15:38							1151
#####	288	27	7	Nível de água baixo	16:05							1181
#####	288	16	5	Luz do nível de água acesa	15:25							1151
#####	288	18	5	Nível de água baixo	16:10							1150

10. ANEXO D

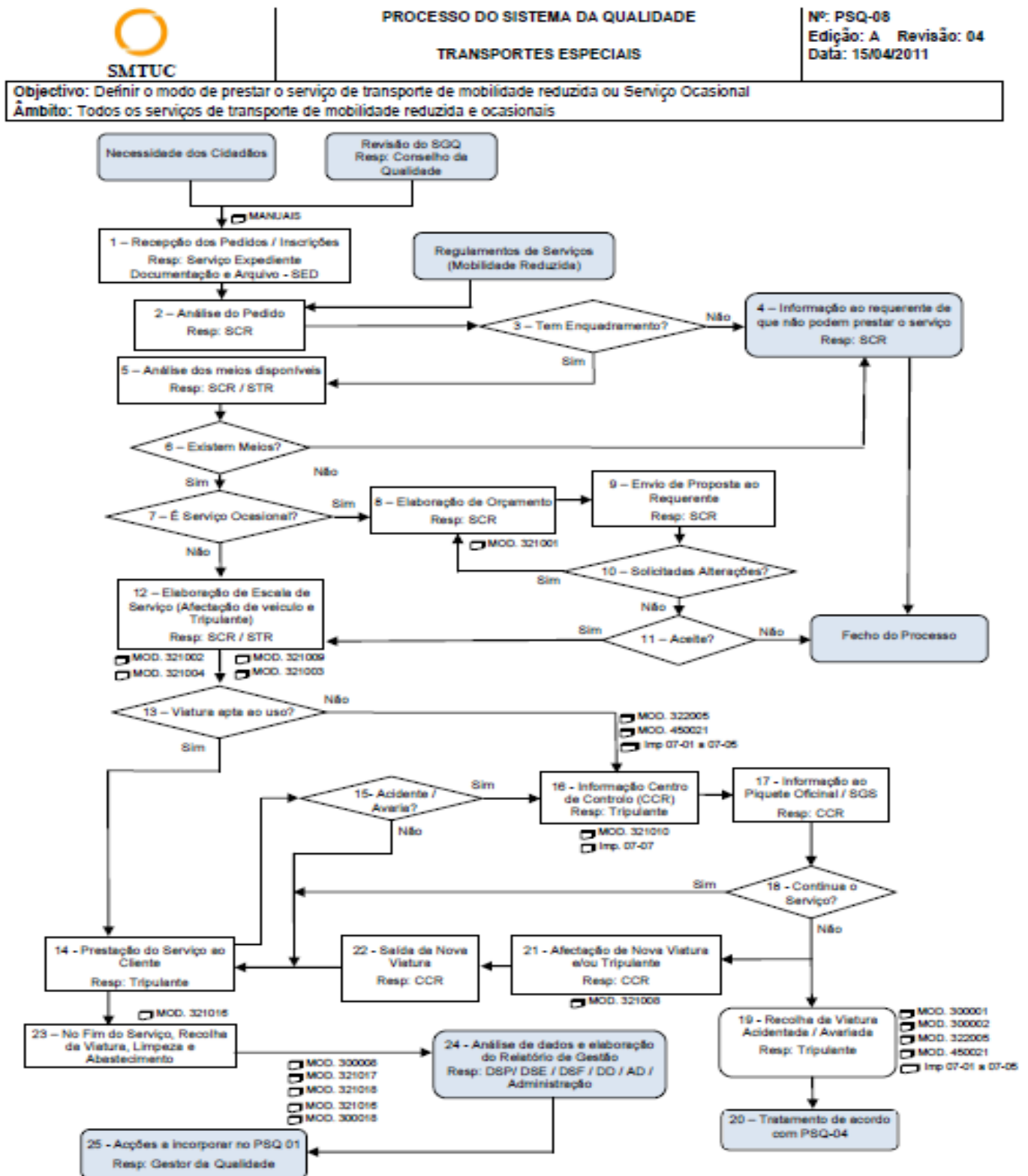


11. ANEXO E





12. ANEXO F



13. ANEXO G

