



BOSCH
Tecnologia para a vida

Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

**Unidade Curricular de Engenharia de Requisitos
Perfil de Engenharia de Sistemas de Software
Documento de Requisitos**

Ano Lectivo de 2016/2017



André Costa – a66669

Bruno Henriques – a67664

Daniel Malhadas – a72293

Manuela Marinho - pg32985

Miguel Zenha – a66551

Grupo 6

Dezembro, 2016

Data de Recepção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

Safe Express: Produto para Controlo do Transporte de Mercadorias com Auxílio do Sensor XDK Bosch

André Costa – a66669

Bruno Henriques – a67664

Daniel Malhadas – a72293

Manuela Marinho - pg32985

Miguel Zenha – a66551

Grupo 6

Dezembro, 2016

Índice

1. Introdução	1
2. O Propósito do Produto	3
2.1. O Problema que levou ao Desenvolvimento do Produto	3
2.2. Objectivos do Projecto	3
3. O Cliente, O Customer e Outros Stakeholders	5
3.1. O Cliente	5
3.2. O Customer	5
3.3. Stakeholders	6
4. Utilizadores do Produto	10
4.1. Os Utilizadores “Hands-On” do Produto	10
4.2. As Prioridades Atribuídas aos Utilizadores	11
4.3. Participação dos Utilizadores	12
4.4. Utilizadores de Manutenção e Técnicos de Serviço	13
5. Restrições Obrigatórias	14
5.1. Restrições de Solução	14
5.2. Ambiente de implementação do sistema Actual	14
5.3. Aplicações Partner	16
5.4. Software Off-the-Shelf (OTS)	16
5.5. Ambiente de Trabalho Antecipado	17
5.6. Restrições de Calendário	18
5.7. Restrições de Orçamento	18
6. Taxonomia e Definições	19
7. Factos Relevantes e Assumpções	22
7.1. Factos	22
7.2. Assumpções	24
8. Escopo do Trabalho	26
8.1. Situação Actual	26
8.2. Contexto do Trabalho	27
8.3. Partição do Trabalho	28
9. Escopo do Sistema	30
10. Requisitos Funcionais e de Dados	33

10.1. Requisitos do Utilizador	33
10.2. Requisitos do Sistema	39
11. Requisitos Não Funcionais	42
11.1. Aparência	42
11.2. Usabilidade	42
11.3. Desempenho	43
11.4. Operacional	44
11.5. Manutenção e Suporte	45
11.6. Segurança	45
11.7. Culturais e Políticos	46
12. Tópicos de Projecto	47
12.1. Tópicos em Aberto	47
12.2. Soluções Imediatas	47
12.3. Novos Problemas	48
12.4. Tarefas	49
12.5. Riscos	50
12.6. Custos	52
12.7. Manual do Utilizador	53
12.8. Sala de Espera	54
12.9. Ideias para Soluções	55
13. Anexos	56
13.1. Entrevista 1	56
13.2. Entrevista 2	60
13.3. Entrevista 3	63
13.4. Entrevista 4	66
13.5. Inquérito	72
13.6. Personas	74
13.7. Lista Inicial de Requisitos	79
13.8. Lista de Requisitos Priorizados	81

1. Introdução

O presente documento serve como relatório e parte integrante do documento de requisitos referente ao desenvolvimento de um projecto em Engenharia de Software. O referido projeto tem como tema geral "Produto para Transportes de Mercadorias com Auxílio do Sensor XDK" sendo que se encontra destinado a ser comercializado a empresas que actuem perante esse domínio de serviços. Pareceu-nos pertinente desenvolver um produto genérico que trabalha com base na informação que a tecnologia XDK oferece, tendo em vista ajudar a optimizar certos processos, assim como evitar todo o conjunto de problemas que podem surgir durante os processos de transporte de mercadorias.

A primeira fase do documento de requisitos passa por analisar os Project Triggers do projecto, triggers esses que vão ser abordados ao longo das três primeiras secções deste documento. Irá ser discutido o propósito e os objectivos do produto; quem encomendou e pretende pagar pelo seu desenvolvimento, entidade essa que se identifica como cliente; quem são os *customers* do produto, que se definem como as entidades ou organizações que o produto e os seus serviços pretendem alcançar, isto é, as entidades que vão pagar para adquirir o produto; e quem são os *stakeholders*, isto é, as entidades/organizações que têm interesse ou são afectadas pelo desenvolvimento do produto. Por fim, iremos analisar a lista dos potenciais utilizadores do produto, as suas características, distinguir prioridades, qual a sua participação no processo de requisitos e quem são os utilizadores que irão tratar da manutenção e continuação do sucesso do funcionamento do produto. Dentro das 3 secções iniciais procuramos retratar a realidade vivenciada nas empresas de transportes de mercadorias, as suas exigências e controlos que devem ser feitos no dia-a-dia pelo staff destas empresas.

Na segunda etapa deste projecto elaboramos um conjunto de Restrições Obrigatórias do Projecto, taxonomia utilizada, e por fim os factos e assunções lançados pela equipa de desenvolvimento. Como restrições obrigatórias analisamos as condições do ambiente em que a nossa aplicação se vai inserir, tendo em vista um levantamento de acontecimentos que poderão surgir. O nosso produto deve ser desenvolvido de forma a encaixar da melhor maneira nas exigências que o modelo de negocio do nosso cliente segue. São exemplos disso o local onde o produto será inserido, neste caso os transportes, assim como os escritórios dos analistas de dados. Ambos os cenários exigem plataformas diferentes onde o sistema irá correr. Os utilizadores do sistema têm habilitações diferentes, por isso o grau de usabilidade da aplicação difere de um utilizador para o outro. Existem também restrições de orçamento do projecto, no qual foi necessário tomar decisões sobre alguns cenários possíveis, traçando assim alguns

limites ao nosso projecto. Foi feita uma análise relativa às restrições de calendário, para despistar se existem alturas mais críticas e propensas para o desenvolvimento e implementação no mercado por parte do produto desenvolvido. São também abordadas algumas das ferramentas e produtos já existentes que vamos utilizar para suportar o nosso produto e permitir com que este cumpra os requisitos esperados. Além disso, foi feita uma análise acerca de factos e assumpções feitas pela equipa de desenvolvimento relativamente ao produto.

Na penúltima etapa, é estudado o escopo do trabalho, onde analisamos a situação actual e o contexto do trabalho; o escopo do sistema, onde apresentamos os diagramas use case que identificam as fronteiras entre os actores, automatizados ou não, e o produto; e por fim, são apresentados todos os requisitos funcionais e não funcionais, que foram levantados a partir de algumas técnicas apresentadas na secção 13 – Anexos.

Na última etapa do projecto, são abordados os tópicos do projecto, onde se discute as soluções já existentes que cumprem alguns requisitos do projecto; os tópicos da fase de análise que ainda se encontram em aberto; as tarefas e os riscos do projecto, entre outros. Por fim, na secção 13 são apresentadas as pessoas, entrevistas e os inquéritos levados a cabo na fase de levantamento de requisitos.

2. O Propósito do Produto

2.1. O Problema que levou ao Desenvolvimento do Produto

O referido projecto tem como tema geral "transportes de mercadorias" sendo que se encontra destinado a ser comercializado a empresas que actuem perante esse domínio de serviços.

Tradicionalmente, as companhias de transporte de mercadorias, das diferentes áreas de interesse, no decorrer das suas atividades, orientadas e planeadas para o abastecimento de mercadorias específicas aos seus respetivos compradores, necessitam de garantir boas condições de transporte que nem sempre são possíveis sem auxílio de um sistema como o a desenvolver por este projecto. Caso essas boas condições necessárias para o transporte não sejam verificadas, pode observar-se degradação da mercadoria e o consequente prejuízo que advém da perda do comprador que estaria disposto a adquirir a mercadoria caso tivesse sido bem conservada. Por outras palavras, o sistema a implementar no decorrer do projecto deverá, em traços gerais, para vários tipos de mercadorias ser configurado de acordo com as necessidades ideais para o seu transporte e zelar pela integridade dessas mesmas, de forma a evitar prejuízos na forma como as mercadorias são transportadas.

Importa referir que, nos últimos 20 anos, tem-se assistido a uma crescente e contínua adopção, por parte das famílias e das empresas, de ferramentas informáticas cada vez mais sofisticadas, complexas e energeticamente eficientes. Ao mesmo tempo assistimos a uma redução brutal dos seus custos de aquisição e manutenção. Esse desenvolvimento tecnológico permitiu também tornar os serviços de empresas bastante mais fiáveis e eficientes. Por esses motivos é cada vez mais justificada, senão até mesmo obrigatória no presente mercado de trabalho, a existência destes tipos de sistemas em empresas que transportam mercadorias.

2.2. Objectivos do Projecto

Para qualquer tipo de projeto deste tipo com um mínimo de complexidade, torna-se essencial uma gestão do projeto que tenha em vista, desde cedo, grande parte do horizonte do que será a futura implementação do mesmo. A equipa que desenvolve não pode pensar nas coisas somente ao mesmo tempo que as faz, e por essa razão é necessário identificar desde o início todos os pontos importantes do projeto que se propõe a cumprir. Desta forma, não só a equipa tem a ganhar, com uma implementação mais limpa, correta e fácil de algo bem pensado e estruturado assim como os futuros compradores do sistema têm a ganhar ao adquirir um sistema robusto e acima de tudo válido de acordo com os objetivos que iremos referir de seguida.

Pretende-se que este projeto seja capaz de ser configurado de acordo com as mercadorias presentes para transporte e, com recurso à utilização de um sensor XDK, monitorizar as mesmas com o objectivo de a integridade das mercadorias ser mantida, de acordo com os valores obtidos pelo referido sensor. Para a identificação da mercadoria o funcionário da logística terá de inserir no sistema o tipo de mercadoria a transportar, assim como as suas condições óptimas de transporte. O sistema será inteligente ao ponto de ser capaz de monitorizar a temperatura, pressão, humidade, acústica, luminosidade e o campo magnético ou até de avisar o condutor ao notar valores impróprios lidos no acelerómetro, ou giroscópio, visto que estes são valores que dependem da sua condução. Ao regular estas grandezas, o sistema poderá evitar o deterioramento das mercadorias, sendo que no caso de avaria de algum item essencial para esse regulamento, por exemplo um frigorífico, o condutor será avisado com recurso a um alarme para que possa parar e remediar a situação antes que a integridade da mercadoria seja colocada em risco. De notar também que o sistema irá registar os produtos que transportou e as condições óptimas indicadas para o transporte dos mesmos. Dessa forma, da próxima vez que se pretenda transportar uma mercadoria já previamente registada o sistema poderá aconselhar valores óptimos de transporte para cada uma das grandezas que o condutor pode aceitar, agilizando assim o processo e evitando possíveis enganos por parte do funcionário da logística, ou então rejeitar, tendo assim de colocar novos valores. Note-se que, por consequência destas capacidades do sistema poder-se-á também monitorizar a condução podendo observar-se valores de velocidade atingida, peso do veículo, rastrio da posição actual, entre outros. Esta monitorização pode ser do interesse da empresa a utilizar este sistema, visto que poderá, se assim entender, bonificar bons condutores e/ou repreender maus condutores.

O sistema deverá ser genérico na sua fundamentação, ou seja, o tipo de mercadorias a transportar poderá ser um entre uma vasta gama. Assim como deverá ser genérico na sua implementação, podendo a qualquer altura permitir uma fácil extensão a essa gama de mercadorias referidas ou até mesmo aos sensores utilizados, podendo facilmente adicionar-se, por exemplo, um sensor de GPS de forma a monitorizar o percurso do veículo de transporte. Note-se, portanto, que cada empresa em específico deverá poder adquirir este sistema e adaptá-lo as suas mercadorias específicas assim como indicar novos sensores que pretende ver implementados para si. Este será, portanto, um sistema genérico, mas estruturado de forma a uma fácil extensão de acordo com as necessidades de quem o adquirir.

Com estes objetivos, pretende-se minimizar ao máximo prejuízos que possam vir a ocorrer por consequência da degradação da mercadoria transportada e por conseguinte possíveis perdas de futuros clientes. Ao garantirmos a qualidade da mercadoria estamos também a garantir para a empresa que adquire este sistema a confiança dos seus clientes, que vêm a sua mercadoria chegar sempre nas melhores condições, havendo então uma maior probabilidade de, no futuro, voltarem a requerer os serviços da mesma companhia de transportes de mercadorias.

3. O Cliente, O Customer e Outros Stakeholders

3.1. O Cliente

No projecto em causa, o cliente que teve a ideia, encomendou o projecto e irá assumir os custos de desenvolvimento é a Bosch, multinacional alemã de engenharia e electrónica presente em Portugal. A partir de uma análise das necessidades e problemas no ramo das transportadoras que podem ser resolvidos com ajuda tecnológica, a Bosch, juntamente com a equipa de desenvolvimento, decidiu desenvolver um produto genérico que visasse criar e garantir que todas as condições necessárias ao transporte de variados produtos são cumpridas, alcançando desta forma um vasto leque de *customers*.

Com base nos requisitos que serão levantados ao longo da planificação do projecto, através da análise dos *customers*, *stakeholders* e dos potenciais utilizadores do produto, a Bosch assume então o papel de decisão do que o produto deverá ou não conter.

3.2. O Customer

Uma vez que o sistema é especificamente desenvolvido para o ramo das transportadoras, assume-se que os *customers* são todo o tipo de empresas transportadoras de mercadorias, desde empresas que transportam alimentos, empresas que transportam materiais de construção, empresas que transportam gases ou combustíveis, etc. São todas as empresas transportadoras que pretendam ter todas as condições necessárias ao transporte de variados produtos garantidas. Essas empresas não têm obrigatoriamente de pertencer ao mesmo ramo, visto que a nossa aplicação é genérica, o que permite atingir uma maior diversidade de *customers*.

Por norma, estas empresas transportadoras são requisitadas para prestação de diversos serviços, desde distribuição, mudanças, logística e armazenamento, sendo que cada transporte tem o seu próprio grau de exigência, dependendo do tipo de carga a ser transportado.

Como é do conhecimento geral, existem produtos que requerem uma maior atenção relativamente às condições em que se desenrola o processo de transporte. O produto a ser desenvolvido tem uma relação bilateral com alguns sensores, como por exemplo: sensor GPS, acelerómetro, termómetro, giroscópio, entre outros. Desta forma, a utilização da tecnologia oferecida pelo produto vai permitir ao nosso *customer* obter uma vantagem tecnológica no mercado, o que por sua vez lhe trará maiores benefícios ao nível de facturação. Visto que uma empresa que adquira o nosso produto irá conseguir melhorar a qualidade dos seus serviços, ao permitir transportar cargas mais específicas e exigentes, é lógico que a relação custo/benefício na aquisição do nosso produto será enorme, no que toca ao benefício.

O *customer* que pagar pela sua aquisição rapidamente recuperará o investimento realizado, recuperando essa justificada pela forte probabilidade de aumento de contratos e por consequente dos seus lucros. O objectivo é atingir empresas que pretendem e possivelmente se vão destacar no mercado por terem o seu negócio optimizado com o nosso produto. É, portanto, expectável que num determinado curto/médio espaço de tempo, a utilização do nosso produto por parte das empresas transportadoras revele resultados positivos em termos de vantagem no mercado.

As empresas concorrentes dos nossos clientes acabarão por descobrir que o motivo de melhoria do serviço e consequente aumento e diversidade do volume de negócios foi provocado pela aquisição do nosso produto. Assim, não tardará o momento em que as empresas concorrentes do nosso cliente inicial manifestem um enorme interesse em adquirir o nosso produto, daí as identificarmos como *customers*.

3.3. Stakeholders

Define-se *stakeholders* por pessoas ou organizações que sejam afectadas pelo produto, ou que são necessárias para construir o produto. Nesta subsecção, iremos dar a conhecer algumas entidades que podem ser vistas como *stakeholders* do nosso produto.

- **Empresas Seguradoras:**

Como é do conhecimento geral, qualquer transporte motorizado tem obrigação de ter um seguro associado, neste caso concreto transporte de mercadorias. O transporte de mercadorias necessita de ter um seguro diferente de um transporte comum, pois a sua carga pode ser bastante valiosa, tendo assim que existir cláusulas para assegurar que o recheio não é perdido em caso de qualquer sinistro.

O nosso produto tem em vista melhorar a segurança e condições dos serviços prestados pelas transportadoras. Posto isto, o capital que as seguradoras despendem para resolver casos de sinistros terá tendência para diminuir. Estas empresas têm interesse no sucesso do desenvolvimento da aplicação, uma vez que com a implementação da aplicação no mercado, o controlo dos transportes vai ser muito maior, logo os custos das seguradoras vão ser reduzidos. Isto é, uma vez que a probabilidade de os produtos e até o próprio veículo chegarem danificados é mais baixa, as seguradoras evitam despesas. Não têm influência no desenvolvimento da aplicação, mas são afectados positivamente pelo sucesso da implementação da mesma.

- **Cadeias de Hipermercados:**

A indústria dos hipermercados tem a necessidade diária de transportes com condições especiais de temperatura, humidade, luminosidade, estabilidade, entre outros factores de conservação, para que possa chegar ao destinatário com a totalidade da carga intacta, ou seja,

evitar ao máximo que os produtos de degradem ou danifiquem durante o transporte dos produtores até às lojas. Existe interesse no desenvolvimento do produto por parte deste *stakeholder*, uma vez que com a sua implementação, o transporte de todos os produtos que exigem conservação é feito com muito mais cuidado, garantindo assim uma melhor qualidade do produto para o cliente final. O seu conhecimento é, portanto, necessário para perceber os desperdícios que decorrem durante o transporte da mercadoria, e principalmente o porquê de ocorrem, de forma a apurar quais os sensores mais apropriados a utilizar consoante o alimento a transportar. Comprova-se assim que estes *stakeholders* têm um papel importante nos requisitos do produto.

- **Empresas Petrolíferas:**

A indústria petrolífera necessita de cuidados redobrados no que toca ao transporte dos seus produtos. Como sabemos, os produtos originários da indústria petrolífera são altamente inflamáveis e poluentes. Durante o transporte deste tipo de mercadoria é importante ter em conta a segurança da carga, e consequentemente que exista um controlo apertado sobre a pressão e temperatura na cisterna, e o tipo de condução do motorista.

Este tipo de empresas tem interesse no sucesso do desenvolvimento da aplicação, uma vez que com a implementação da aplicação no mercado, garantem que não exista perda nem riscos no transporte dos seus produtos, e é atingida uma melhor eficiência no processo de entrega. O seu conhecimento é importante para o levantamento das especificações dos materiais a serem transportados, tendo em vista descobrir quais as condições ideais em que se deve proceder o transporte.

- **Empresas Farmacêuticas:**

É sabido que a indústria farmacêutica despende parte do seu orçamento no transporte e distribuição dos medicamentos fabricados. Como é lógico, esses medicamentos necessitam de ser transportados segundo condições bastante exigentes, quer ao nível de humidade, luminosidade, e principalmente temperatura.

Há interesse por parte deste tipo de empresas, visto que a utilização do produto por parte das empresas transportadoras trará um aumento significativo na eficiência do transporte de medicamentos, do laboratório onde são fabricados para o comprador, que são as farmácias.

A sua área de conhecimento é importante para o desenvolvimento do produto, uma vez que é necessário ter conhecimento das exigências e condições atmosféricas exigida para que o transporte dos medicamentos se processe de forma a que não hajam danos ou alterações na mercadoria.

- **Condutores dos Veículos de Transporte de mercadorias:**

Os funcionários das empresas transportadoras responsáveis por levar os veículos que transportam as mercadorias ao destino final são também *stakeholders* do produto a ser desenvolvido. Isto porque, no seu dia-a-dia, os motoristas enfrentam dificuldades que advém de muito mais do que aquilo que lhes é apresentado no painel do veículo. Com a implementação do produto no mundo real, os motoristas podem usufruir de uma viagem bem mais tranquila, visto que a viagem é submetida a um controlo muito maior e consequentemente os riscos de perigo são bastante reduzidos. Conclui-se assim que são afectados positivamente pelo sucesso da implementação do produto.

- **Empresas Transportadoras de Mercadorias:**

Por todas as razões apresentadas ao longo das últimas secções, comprova-se que todas as empresas transportadoras que adquirirem o produto vão apresentar melhorias significativas na eficácia do seu negócio, garantindo assim uma maior carteira de clientes. Pode então afirmar-se que todas as empresas do ramo de transporte de mercadorias são afectadas positivamente pelo desenvolvimento deste produto. Uma vez que é um produto genérico, inclui-se nessa lista todo o tipo de empresas de transporte, desde empresas que transportam materiais de construção, empresas que transportam alimentos, empresas que transportam combustíveis ou gases frágeis, etc. Todas elas com problemas e necessidades de transporte diferentes, mas que são possíveis de auxiliar e resolver com a solução a oferecer. As únicas empresas que são afectadas negativamente são aquelas que não o adquirirem, uma vez que perdem destaque e vantagem competitiva no mercado, dado não estarem tecnologicamente à altura das concorrentes.

- **Equipas de Controlo de Qualidade de uma dada Indústria:**

O produto a desenvolver tem como objectivo melhorar a qualidade do transporte de mercadorias tendencialmente mais exigentes no que toca às condições a que estão expostas durante a viagem entre o produtor e o cliente. Como é sabido, as indústrias que produzem produtos alimentares, fármacos ou combustíveis têm a obrigação, por lei, de fazer o controlo de qualidade com vista a verificar a qualidade do produto, ou seja, se este pode ser comercializado.

Assim sendo, através da monitorização oferecida pelo produto, as equipas de controlo de qualidade já têm um maior feedback acerca das condições que o produto tem que enfrentar. Por exemplo, sabe-se que um iogurte é “aditivado” com um determinado conservante que garante que este não se estraga se não ultrapassar condições acima dos 26 °C. Se através de análises de dados, provenientes de contínuas monitorizações oferecidas pelo produto, for possível informar que em 75% das viagens os iogurtes são expostos a uma temperatura de 27 °C, com

certeza as equipas de controlo de qualidade dos clientes das transportadoras terão que mudar a composição dos iogurtes, facilitando assim o seu trabalho.

• **Equipas de Design e Marketing de uma dada Indústria:**

As equipas de design e marketing das empresas que contratam as transportadoras são também afectadas positivamente pelo desenvolvimento do produto. Imagine-se que a equipa de analistas detecta um padrão na pressão a que uma dada mercadoria está exposta, durante 80% das viagens que faz. As embalagens que uma determinada empresa (exemplo: hipermercado) utiliza para embalar o seu produto têm uma resistência inferior à pressão experimentada durante as viagens. Assim as equipas de design e marketing dessa empresa serão levadas a propor ou inventar uma nova embalagem mais resistente. Ou seja, com isto é perceptível que o produto seja útil a este tipo de equipas para assegurar que estão protegidos pelas embalagens certas.

• **Equipas de Manutenção dos Veículos das Transportadoras:**

Através dos dados fornecidos pelo produto, as equipas de manutenção de veículos poderão ter acesso aos dados sobre cada veículo. Como sabemos, por vezes essas equipas têm dificuldades em diagnosticar ou até mesmo detectar os problemas nos veículos, e esses dados podem ajudar na deteção de quaisquer anomalias que estejam presentes no veículo. Isto torna o trabalho dessas equipas mais rápido e reduz significativamente o tempo que os veículos têm que estar parados para manutenção. Vejamos um exemplo: um funcionário da manutenção de veículos detecta que um dado camião regista uma determinada temperatura na zona de carga, sendo que essa temperatura é 10 °C acima daquilo que seria esperável se o camião funcionasse correctamente. Posto isto, o funcionário irá notificar o condutor do veículo em questão chamando-o mesmo para a manutenção.

4. Utilizadores do Produto

4.1. Os Utilizadores “Hands-On” do Produto

Os potenciais utilizadores do produto a ser desenvolvido e que serão analisados ao longo desta secção são os analistas de dados presentes nas secções de logística das empresas transportadoras e os motoristas dos veículos de transporte das respectivas empresas.

- **Analistas de Dados:**

O analista de dados tem a responsabilidade de interpretar os dados fornecidos pela aplicação. O objectivo do seu trabalho é tomar decisões relativamente à carga que deve ser transportada por cada tipo de transporte, ou seja, qual o transporte que oferece melhores condições para um determinado tipo de carga.

Assim sendo, através da monitorização feita através do produto, o analista consegue optimizar a distribuição das diferentes cargas pelos diferentes tipos de transporte, evitando que uma carga com determinadas características especiais seja transportada por um tipo de transporte inadequado. O analista de dados tem a responsabilidade de detectar as anomalias ocorridas durante o transporte de uma determinada carga, e assim iniciar os procedimentos de resolução estabelecidos pela empresa. Terá que ter também conhecimento acerca de todos os intervenientes no processo de transporte. Os analistas têm usualmente um conhecimento informático de nível médio/avançado na área de *analytics*, portanto assume-se que eles saibam utilizar o produto, mesmo que este seja um pouco complexo, exigindo-se assim uma boa capacidade de raciocínio, agilidade, dinamicidade e rápida aprendizagem.

No fundo o Analista é o agente decisor que trata de delinear os planos para uma melhor distribuição das diversas encomendas. É também o responsável por comunicar às entidades responsáveis pela manutenção, a ocorrência de problemas quer com a carga quer com a aplicação identificando os motivos. Tal como é exigido nas habilitações dos analistas neste tipo de empresas, estes possuem um conhecimento vasto acerca dos serviços e dos materiais transportados pela empresa, e uma experiência tecnológica vasta no que toca a manusear plataformas informáticas.

- **Motorista:**

O motorista é a pessoa responsável pelo transporte da carga que está a ser monitorizada em tempo real. O seu grau de habilitação informática não é muito alto, conclui-se que o produto terá que ter uma interface intuitiva no que toca à interpretação dos dados provenientes do sistema

dos sensores do seu veículo. Este utilizador terá que ter uma capacidade de resposta eficaz, no caso de ocorrência de anomalias. No caso de ser alertado acerca de variações nos sensores que possam ter sido provocadas pelo seu tipo de condução, este utilizador deve moderar a sua condução mediante essas variações.

O motorista terá que ter um conhecimento mínimo acerca do domínio do negocio, pois é da sua responsabilidade as boas práticas de condução. Ou seja, este terá de se saber adaptar ao contexto do tipo de mercadoria que está a transportar, pois só assim pode efectuar o serviço de transporte cumprindo as regras de segurança implícitas.

- **Funcionário da Logística:**

O funcionário da Logística é a pessoa responsável por controlar a carga e a descarga da mercadoria nos veículos de transportes de mercadorias. O papel do Funcionário de Logística na nossa aplicação será o de configurar no sistema uma nova entrada de carga no camião, introduzindo qual o tipo de carga assim como a gama de valores sobre a qual o sistema deve actuar. Através desta gama de valores o sistema poderá monitorizar as condições óptimas do transporte em tempo real. Assim sendo, se a gama de valores ultrapassar positiva ou negativamente o intervalo definido, o sistema emite alertas. O funcionário de logística tem um conhecimento aprofundado acerca da carga que é transportada pelos veículos de transporte. Este sabe exactamente o que deve e o que não deve acontecer com a carga transportada durante a viagem.

O funcionário de logística tem a formação necessária para saber quando adoptar os procedimentos de controlo de mercadoria indicados. Assim sendo podemos dizer que o funcionário de logística tem um conhecimento aprofundado no domínio do negocio.

Apesar de o analista de dados também pertencer à secção de logística, iremos referi-lo apenas como “analista de dados”, enquanto que iremos referir os funcionários da secção de logística que fazem as cargas/descargas e a configuração da mercadoria como “funcionários de logística”.

4.2. As Prioridades Atribuídas aos Utilizadores

Relativamente às prioridades de cada utilizador, os analistas de dados são considerados *key users*, uma vez que são as pessoas mais importantes na continuidade do sucesso da aplicação, uma vez que identificam possíveis necessidades de manutenção e aperfeiçoamento da aplicação. No levantamento de requisitos têm um papel importante, uma vez que como são os utilizadores que vão interagir mais frequentemente com o produto, este terá que satisfazer as suas necessidades e preferências.

Os funcionários de logística são também considerados *key users*, uma vez que depende deles a configuração de cada viagem de um dado veículo de transporte de mercadorias. É da responsabilidade do funcionário de logística a introdução dos parâmetros específicos para a configuração do sistema, a cada vez que existe uma nova viagem. Assim sendo, podemos dizer que este tipo de utilizador terá um papel fundamental no apoio à elaboração dos requisitos.

Os motoristas são considerados *secondary users*, uma vez que vão utilizar o produto, mas não de uma forma tão significativa como os analistas de dados. Não interagem com a aplicação da mesma forma que os funcionários da logística e analistas de dados. No entanto, são importantes na configuração na recepção dos dados e alertas provenientes dos sensores do veículo que estão a conduzir, enquanto que os analistas recebem informação centralizada de todos os veículos disponíveis na estrada. Embora possam identificar possíveis requisitos do produto, a sua prioridade é mais baixa do que a dos *key users*.

4.3. Participação dos Utilizadores

Relativamente aos *key users*, os analistas de dados e os funcionários de logística, e tal como já foi referido ao longo desta secção, são os potenciais utilizadores mais importantes. Posto isto, a participação deste utilizador no processo de requisitos é fulcral, visto que é a pessoa que se pretende que interaja com o produto de forma activa. É importante que estes utilizadores escolham o tipo interface que vão utilizar e o nível de intuição da mesma, que forneçam conhecimentos acerca do negócio que possam ajudar nos requisitos de usabilidade, e que indiquem quais os protocolos de resolução adoptados em situações problemáticas, para que estes possam ser integrados no produto. Uma vez que os analistas são os agentes decisores que irão monitorizar continuamente os transportes de mercadorias, de forma a identificar possíveis perigos ou anomalias.

É importante que os funcionários de logística forneçam à equipa de desenvolvimento o seu conhecimento acerca de quais os parâmetros do veículo que apresentam maiores riscos de perigo numa viagem, e que necessitam de uma maior atenção/controlo, isto consoante o tipo de veículo e o tipo de mercadoria a transportar.

Quanto aos *secondary users*, os motoristas, pretende-se que estes utilizadores tenham o papel de procurar responder aos alertas provenientes da aplicação, e agir segundo os respectivos protocolos de resolução da empresa. Estes utilizadores são importantes no processo de requisitos, uma vez que são aqueles que possuem o conhecimento proveniente da experiência de lidar com os perigos e dificuldades de transportar mercadorias com veículos de grande porte.

4.4. Utilizadores de Manutenção e Técnicos de Serviço

A manutenção da aplicação terá responsabilidades repartidas. Será responsabilidade da equipa de desenvolvimento fazer a manutenção de algumas tarefas, como adicionar novas funcionalidades à aplicação e/ou remover aquelas que já não são mais necessárias, isto de acordo com as opiniões dos utilizadores. A resolução de problemas comunicados pelos utilizadores da aplicação, a manutenção e agilização das interfaces são tudo responsabilidade da equipa de desenvolvimento. Assim, progressivamente espera-se a consolidação das versões iniciais tendo em vista a criação de uma versão final consistente e ágil. Em todo este processo é imperativa a comunicação entre utilizadores e programadores com vista ao melhoramento e desenvolvimento da aplicação. Pode assim dizer-se que a equipa de desenvolvimento assume o papel de técnicos de serviço.

Embora o analista da empresa transportadora não tenha um papel fundamental na manutenção da aplicação, ele é o responsável por identificar possíveis erros ou anomalias no produto e de comunicá-los à equipa de desenvolvimento, no caso de não conseguir resolvê-lo sozinho. Este deverá também ser responsável por gerir a base de dados da empresa, e no caso de um sensor deixar de funcionar, ser capaz de arranjá-lo, assumindo assim o papel de utilizador de manutenção. O motorista também poderia assumir esse papel no caso de um dos sensores do veículo deixar de funcionar correctamente, mas o problema reside no facto de que nem todos os motoristas têm a mesma capacidade informática para o fazer.

5. Restrições Obrigatórias

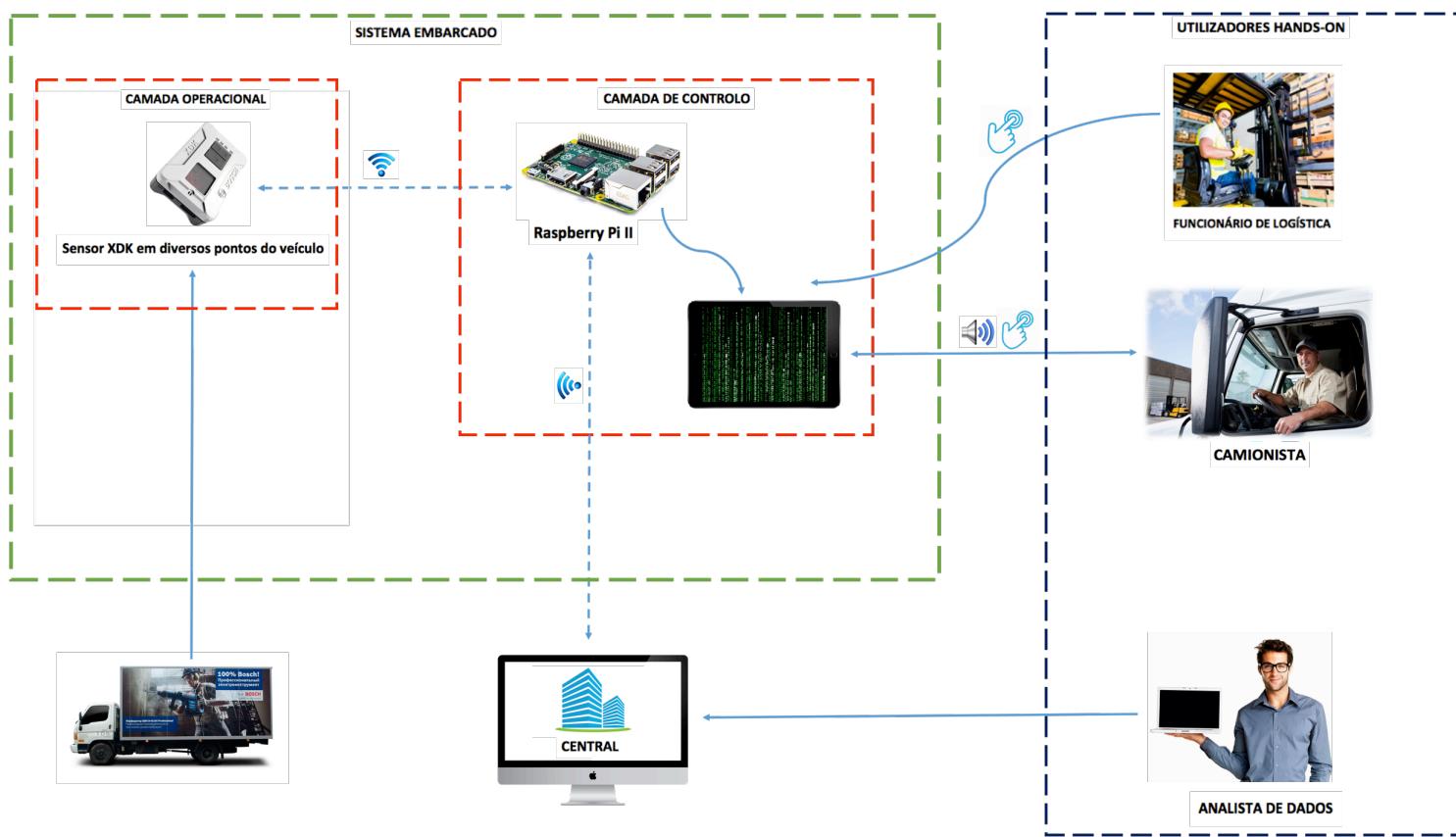
5.1. Restrições de Solução

Através do estudo do ambiente de trabalho antecipado dos utilizadores, que é abordado na secção 5.5, foi possível identificar restrições obrigatórias que guiam o produto final.

- Uma vez que o condutor tem que estar continuamente atento à estrada, os alertas emitidos pelo produto terão que ser audiovisuais.
- No veículo, o dispositivo onde o produto será apresentado será um tablet, visto que é mais intuitivo de mexer e é um dispositivo de média dimensão. Dispositivos de grande dimensão dificultam a visão completa da estrada, e dimensões demasiado reduzidas exigem que o condutor faça um esforço maior para conseguir ler o que lhe é apresentado.
- O dispositivo terá que ter uma boa autonomia para continuar a monitorizar o veículo, quando não está a trabalhar com base na alimentação proveniente do veículo. Isto é, quando o veículo de transporte é desligado, por exemplo, para o condutor descansar.
- O dispositivo terá que estar equipado com um sistema de reconhecimento de voz, para que o condutor possa interagir com o dispositivo sem ter que retirar as mãos do volante.
- O dispositivo terá que ser estabelecido de maneira que seja resistente ao choque, para o caso de o condutor o deixar cair ou aconteça qualquer outra coisa que ponha em risco o dispositivo. Isto porque é crucial que o produto esteja continuamente a monitorizar os parâmetros do veículo.

5.2. Ambiente de implementação do sistema Actual

Nesta secção, é descrito o ambiente físico e tecnológico no qual o produto se irá encontrar, de forma a identificar restrições de design no produto. Inclui todas as componentes que constituem o ambiente de implementação, independentemente do seu tipo.



Como podemos observar pelo diagrama apresentado acima, os dispositivos presentes no ambiente de implementação do sistema são:

- Sensores XDK que se podem encontram em vários pontos (ou não) do veículo e monitorizam a mercadoria que o mesmo transporta.
- Raspberry Pi II, que permite a comunicação entre o sensor XDK e o condutor, tal como é explicado na secção 5.4.
- Dispositivo Touch (e.g tablet) acoplado ao Raspberry Pi II, que permite ao camionista e ao funcionário da logística interagir com o sistema, via voz ou touch.
- Computadores localizados na central da empresa de transporte de mercadorias, que recebem todos os dados provenientes de todos os veículos que se encontram na estrada.

As pessoas, ou processadores, tal como foi profundamente explicado na secção 4.1., e que presentes no ambiente de implementação são:

- Camionista, *secondary user* do sistema, é responsável pela condução do veículo de transporte de mercadorias e por agir de acordo com os dados que o sistema lhe transmite, entre outras funções. Recebe avisos do sistema em caso de ocorrência de anomalias.
- Funcionário de Logística, *key user* do sistema, que é responsável por configurar os parâmetros do transporte de mercadorias. É o funcionário que faz a carga e descarga de mercadoria.
- Analista de Dados, o *key user* do sistema, que é responsável por ler os dados provenientes dos veículos, entre outras funções, tal como foi profundamente explicado na secção 4.1.

5.3. Aplicações Partner

Uma aplicação que é considerada aplicação partner do produto é o Google Maps, uma API da Google que permite extrair conhecimento acerca da geolocalização de um dispositivo. Uma vez que o produto irá possuir um sensor gps, que por sua vez possui a API do Google Maps, e como se pretende rastrear as rotas dos veículos, considera-se o Google Maps uma aplicação importante para certas funcionalidades do produto.

Isto terá, no entanto, um custo aumentado na licença do produto, caso o *customer* deseje ter esse tipo de funcionalidade do produto. Este tema será mais tarde abordado na secção de custos.

5.4. Software Off-the-Shelf (OTS)

Para implementar alguns requisitos do produto, um software *off-the-shelf* a ser utilizado será o Windows 10 IOT Core, que estará integrado no dispositivo de hardware OTS que também será necessário para a implementação de requisitos, o Raspberry Pi 2. Este dispositivo de hardware é uma peça fundamental no funcionamento do produto, uma vez que, acoplado a um ecrã móvel (e.g. tablet), permite a comunicação entre o dispositivo XDK e o condutor, de forma a este ter conhecimento dos valores registados pelo XDK. A partir deste terminal, o funcionário de logística poderá fazer a configuração dos sensores, de acordo com aquilo que irá ser transportado, entre outras funcionalidades, funcionalidades estas que estão aqui a ser abordadas apenas para justificar o uso do hardware e software OTS.

O Windows 10 IOT Core não é *open source*, mas já vem integrado com o Raspberry Pi, o que significa que instalar o sistema operativo que não terá custos adicionais. Outro tipo de software que será importante utilizar no Raspberry será uma base de dados embarcada grátis e *open source*, SQL Lite, que é frequentemente utilizada neste tipo de dispositivos. Este software irá auxiliar no registo dos dados emitidos pelo XDK.

Na central da empresa onde se encontram os analistas de dados, será necessário existir um software OTS, caso a empresa ainda não possua nenhum (o que consequentemente diminuirá o custo final do produto). Há várias escolhas nesta área, *open source* e pagas, mas uma vez que se vai utilizar Windows, optou-se por utilizar Microsoft SQL Server, que é um produto comercial pago.

Outro software que é importante para implementar alguns requisitos do produto é o sistema *in-house* de display da Bosch, o *Combiner Head-Up-Display* (HUD). Apesar de o custo final do produto ficar mais caro, visto que o custo de produção do HUD é elevado, mas é possível caso o *customer* que adquira o produto pretenda que o condutor tenha todos os dados provenientes dos sensores apresentados no vidro do carro, sem que seja necessário o condutor desviar o olhar da estrada. Devido à diferença de custos, a implementação deste sistema é inteiramente uma escolha do *customer*, tema que será abordado mais à frente na secção de custos.

5.5. Ambiente de Trabalho Antecipado

O ambiente de trabalho no qual os utilizadores irão trabalhar e usar o produto é um ponto importante na identificação de restrições do produto. No caso do analista de dados, o seu ambiente de trabalho é um ambiente de escritório clássico, calmo, controlado e sem muitas distrações, cada um na sua secretária. Retira-se deste ambiente a conclusão de que o produto, do lado do analista de dados, poderá correr num computador como qualquer outro, portanto não serão necessárias restrições adicionais relativamente ao ambiente de trabalho deste utilizador.

Quanto ao ambiente de trabalho do camionista, é um ambiente barulhento e onde condutor necessita de estar extremamente atento à estrada. Quer isto dizer que, o condutor não poderá estar continuamente a olhar para o painel ao mesmo tempo que olha para a estrada, portanto o sistema terá que transmitir os alertas de forma audiovisual. Uma vez que atenção na estrada é crucial para a segurança do transporte, o dispositivo onde o produto é apresentado não pode ser de dimensões muito grandes, nem muito pequenas. Isto porque dimensões grandes dificultam a visão completa da estrada, e dimensões demasiado reduzidas exigem que o condutor faça um esforço maior para conseguir ler o que lhe é apresentado. Uma vez que o condutor por vezes para para descansar (ou por qualquer outro motivo) e os sensores continuam a monitorizar a mercadoria, o dispositivo do produto terá que ter uma boa autonomia para continuar a trabalhar, quando não está a ser alimentado pela bateria do veículo. Quanto ao ambiente de trabalho do

funcionário da logística, é um ambiente barulhento, onde o factor tempo é bastante significativo para o sucesso do seu trabalho.

Conclui-se, portanto, que o dispositivo onde o produto é apresentado será um *tablet* com proteções que o tornem resistente ao choque.

5.6. Restrições de Calendário

Relativamente às restrições de calendário para o desenvolvimento do produto, a pedido da Bosch, torna-se imperativo que o produto esteja pronto para ser implantado no mercado até ao final da época de férias de verão do ano 2017. Visto que esta é a altura em que as empresas normalmente fecham para férias, verifica-se que no final desse período de férias é uma janela de oportunidade para marketing do lançamento do produto.

Verificou-se também que o número de veículos geridos pelas empresas no mercado do transporte de mercadorias está a crescer exponencialmente, e quer-se que o produto esteja pronto o mais rapidamente possível. Além disso, no final do ano de 2017 poderão surgir alterações à legislação em vigor, relativa às empresas de transportes de mercadorias consideradas sensíveis, e pretende-se que o produto ter o produto instalado com sucesso no mercado antes dessas alterações ocorrerem.

O cliente exige também que a fase de documentação de requisitos esteja finalizada até meados de Janeiro de 2017.

5.7. Restrições de Orçamento

Acompanhado do prazo do projecto, vem o respectivo orçamento. Após a negociação com o cliente, chegou-se a um orçamento na ordem dos 41 500 euros. Isto reflecte a fase de análise e documentação dos requisitos do produto, a que se fez corresponder um orçamento de 4500 euros. Este orçamento representa os primeiros 4 meses de trabalho, de Setembro de 2016 até meados de Janeiro de 2017.

Quanto à fase de desenvolvimento e testes, foi proposto um orçamento de 37 000 euros. Este orçamento pressupõe 8 meses de trabalho e já inclui os salários da equipa de desenvolvimento, sendo que é constituída por 5 elementos, trabalham 20 dias de trabalho por mês, e recebem à volta de 900 euros líquidos. Aparte dos salários, o orçamento que sobra, que ronda os 1000 euros, é para testes do produto e todos os recursos necessários (sensores XDK, licenças de produtos necessários para testes, etc).

6. Taxonomia e Definições

- **Condutor/Camionista** – pessoa que transporta os veículos de transporte de mercadorias e faz parte da lista de potenciais utilizadores do produto.
- **Veículo de Transporte** – qualquer tipo de veículo de transportes de mercadorias, seja este camião TIR, camião cisterna, ou carrinha, entre outros.
- **Aplicação Partner** – aplicação que não faz parte do produto, com a qual o produto vai colaborar. Podem ser aplicações externas, pacotes comerciais ou aplicações *in-house* já existentes.
- **Cliente** – pessoa ou entidade que paga para a realização do projecto.
- **Stakeholder** – pessoa ou entidade que é, directa ou indirectamente, afectada pelo produto quando este é implementado em algum contexto.
- **Customer** – pessoa ou entidade que paga pela utilização do sistema, assim que este se encontra disponível.
- **Sensor XDK** – é uma ferramenta constituída por um conjunto de sensores. Foi desenvolvida como uma plataforma de desenvolvimento IoT para dispositivos e soluções da Bosch , tendo em vista criar produtos IoT.
- **Utilizadores Hands-On** – lista de potenciais utilizadores que irão interagir com o produto.
- **Key Users** – lista de pessoas ou entidades consideradas utilizadores cruciais para o sucesso continuo do produto. A sua opinião é muito importante no levantamento de requisitos.
- **Secondary Users** – lista de pessoas ou entidades que irão utilizar o produto, mas a sua opinião não tem impacto no seu sucesso ao longo do tempo. Em caso de conflito com os requisitos dos *key-users*, prevalecem os requisitos dos *key-users*.
- **Utilizadores de Manutenção** – tipo especial de utilizadores *hands-on* que possuem requisitos específicos para efectuar a manutenção e alteração do produto.
- **Software off-the-shelf ou OTS** – descreve software comercial, *open-source* ou qualquer outro software que deve ser utilizado para implementar algum dos requisitos do produto.

- **Software Open Source** – software existente que não implica pagamento de licença para uso. É um tipo de software em que o código fonte está disponível ao público. É de livre utilização, sem custos para o utilizador.
 - **Analista de Dados** – pessoa que recebe, lê e interpreta os dados recebidos em tempo real de todos os veículos da empresa de transporte que se encontram na estrada. Apesar de o analista também pertencer à secção de logística, iremos referi-lo apenas como “analista de dados”, enquanto que iremos referir os funcionários da secção de logística que fazem as cargas/descargas e a configuração da mercadoria como “funcionários de logística”.
 - **Funcionário de/da Logística** – pessoa que introduz os dados no sistema. Configura a gama de valores sobre a qual o sistema deve actuar num determinado veículo. Apesar de o analista também pertencer à secção de logística, iremos referi-lo apenas como “analista de dados”, enquanto que iremos referir os funcionários da secção de logística que fazem as cargas/descargas e a configuração da mercadoria como “funcionários de logística”.
-
- **Requisito** - exprime as necessidades dos utilizadores e as restrições que são colocadas a um sistema.
 - **Requisitos Funcionais** - funcionalidades a disponibilizar aos utilizadores de um sistema, de uma forma completa e consistente.
 - **Requisitos Não-Funcionais** - corresponde a um conjunto de restrições impostas ao sistema a desenvolver. Estabelece o quanto atrativo, usável, rápido ou fiável o sistema é.
 - **Brainstorming** - técnica desenvolvida em grupo que visa explorar um maior número possível de ideias para o sistema a desenvolver, sem que essas sejam julgadas ou criticadas.
 - **Prioridade de Requisitos** - segundo a técnica de priorização de requisitos, MoSCoW, a atribuição de prioridade dos requisitos pode ser de quatro tipos: essencial, desejável, opcional e descartável. A prioridade dos requisitos pode ser usada na gestão do projecto e na definição das prioridades para o desenvolvimento do sistema.

Essencial: requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, devendo ser disponibilizados na implementação do sistema.

Desejável: requisitos que devem ser considerados, mas que não restringem o bom funcionamento da aplicação.

Opcional: requisitos que eventualmente podem ser satisfeitos.

Descartável: requisitos que poderão ser considerados no futuro.

- **Aparência** – o aspetto visual e a parte estética do produto.
- **Usabilidade** – a facilidade de utilização do produto e tudo o que permitir uma utilização mais agradável.
- **Desempenho** – questões de rapidez, tempo-real, capacidade de armazenamento e de correcção de execução.
- **Operacional** – o que produto deve fazer para funcionar correctamente.
- **Manutenção e Suporte** – atributos que permitem que o produto seja reparado, melhorado ou estendido.
- **Segurança** – acesso, confidencialidade e integridade dos dados.
- **Cultural e Organizacional** – factores relacionados com a cultura e os hábitos das partes interessadas.
- **Legal** – leis, regras e normas que se aplicam ao produto.
- **Escopo** - em gestão de projetos, é a soma total de todos os produtos do projecto e os seus requisitos ou características, e possui dois usos distintos: **Escopo do Projecto ou Trabalho** e **Escopo do Produto ou Sistema**.

Escopo do Projecto (ou Trabalho): é o trabalho que é necessário para entregar um produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas.

Escopo do Produto (ou Sistema): são as características e funções que caracterizam o produto, serviço ou resultado.

7. Factos Relevantes e Assumpções

7.1. Factos

Nesta secção serão apresentados factos que podem ter um efeito no produto, mas que não são restrições obrigatórias.

- **Condições de Carga:** é obrigatória a separação de certos tipos de cargas. Um camião que transporte fármacos não pode transportar legumes. As condições de transporte dos diferentes tipos de cargas são distintas. Para que o rastreio e monitorização da viagem possam ser feitos, tem que haver um padrão de condições climatéricas a obedecer, o que implica que distribuição de carga pelos diferentes camiões não possa ser aleatória.
- **Custos de Transporte:** vários factores influenciam os custos de transporte, podendo estar relacionados com o produto. Por exemplo a densidade do produto, a facilidade do seu manuseamento, a localização do destino do produto, os preços dos combustíveis, as taxas de aeroporto, as portagens, entre outras despesas relacionadas com o veículo onde se efectua o transporte.
- **Segurança do Transporte:** conhecer o material que está a ser transportado é crucial. Saber quais as suas propriedades físicas, vulnerabilidades e riscos associados ao seu transporte. Estas informações devem ser guardadas de forma a permitir o rápido acesso da equipa da cadeia de abastecimento às mesmas, em caso de necessidade.
- **Ambiente de distribuição:** As circunstâncias e a zona por onde o transporte é realizado envolvem cuidados e prevenção de riscos adicionais, que devem ser tomados em conta na preparação do transporte.
- **Regulamentação:** O transporte de produtos perigosos pode envolver a necessidade de requerimentos especiais, podendo o regulamento mudar consoante a localidade. Conhecer e cumprir a regulamentação não só ajuda na prevenção de riscos como evita severas multas.
- **Embalagem:** uma embalagem adequada é essencial para o transporte seguro de uma mercadoria perigosa. Embalagens impróprias ou danificadas põem em risco não só quem as transporta como o meio ambiente envolvente. A utilização de recipientes apropriados, material de amortecimento e absorvente e trancas seguras, farão com que o material não se desloque durante o transporte.

- **Documentação:** deve-se ter tudo registado e bem documentado. Documentos com os detalhes do conteúdo e características do material a ser transportado facilita todo o processo na cadeia logística.
- **Marcação e identificação:** Todos os embarques devem ser marcados e identificados. Os envolvidos no transporte e na movimentação dos materiais perigosos devem identificar com clareza o tipo de material com que actuam e os riscos aos quais estão expostos.
- **Treino:** tem que existir treino e experiência quanto às actividades específicas de cada operador, antes do manuseamento de cargas perigosas. Este treino, pode ser conseguido através de seminários sobre as regras de manuseamento de cargas perigosas.
- **Alterações Legais:** mudanças nas leis, propriedades dos materiais ou condições ambientais, são inevitáveis. Associando-se isto às alterações de operação e fornecimento por parte das transportadoras e fornecedores, é fundamental que o cenário seja permanentemente monitorizado e tomadas acções preventivas e correctivas em caso de necessidade.
- **Transportadoras:** algumas transportadoras possuem requerimentos específicos e/ou limitações quanto ao transporte de materiais perigosos. Antes de se dar o transporte, deve-se estar familiarizado com a transportadora e o método como esta actua, assim como com as capacidades tecnológicas da mesma.
- **Conexão:** A ligação entre os diferentes elos das empresas transportadoras deve ser clara e eficiente. Situações imprevistas, variações e problemas, fora do planeado, devem sofrer intervenções imediatas. Alterações nos produtos ou condições atmosféricas imprevistas devem ser comunicadas a todos os envolvidos no transporte.
- **Desenvolvimento:** Estudos demonstram que, um programador, em média, produz 70 linhas de código por dia. Ora contando que um mês contém cerca de vinte dias de trabalho e que a equipa possui cinco programadores então, prevê-se que este programa terá no total 14 000 linhas de código aproximadamente. É claro que se está a assumir o cumprimento do prazo estipulado anteriormente (secção 4g) de 7 meses de implementação e testes.
- **Outros Factos:** Estudos demonstram que, cerca de 12 % das mercadorias transportadas, chegam danificadas ou alteradas ao destino final. Verifica-se, portanto, que é extremamente importante controlar o transporte das mercadorias.

7.2. Assumpções

Nesta secção apresenta-se uma lista de assumpções que a equipa de desenvolvimento está a fazer sobre qualquer coisa que tenha efeito no produto, podendo também conter afirmações sobre o que o produto não irá fazer.

- O sistema não vai reconhecer automaticamente o que irá ser transportado, tendo que ser o condutor a especificá-lo.
- O sistema irá apenas fazer a monitorização da mercadoria. Se, por exemplo, ocorrer alguma falha no sistema de refrigeração do veículo e o contentor aumentar a temperatura em demasia, o sistema apenas irá lançar um alarme, mas não irá resolver o problema.
- O sistema está sujeito a uma periodicidade de revisão e actualização dos dispositivos XDK, visto que as condições a que estes estão sujeitos podem pôr em causa os resultados fornecidos, passado algum tempo da sua utilização.
- Os dispositivos XDK têm um tempo de vida médio de utilização. No final desse período têm de ser sujeitos a revisões e substituídos, se necessário.
- O sistema não garante a comunicação sistemática com a central da empresa em zonas onde a cobertura de rede é fraca.
- O sistema será desenvolvido com base em plataformas Microsoft. Assim sendo, assume-se que o cliente possui ou irá adquirir sistemas Microsoft para que a nossa aplicação possa funcionar.
- Será utilizada a API do *GoogleMaps* e, pelo facto de ser um software extra aplicação, não é possível à equipa de desenvolvimento garantir o seu pleno funcionamento em todos os browsers, visto que a própria Google pode proceder a alterações no seu software. Assume-se então que a empresa utiliza browsers compatíveis com os serviços da Google.
- O cumprimento das indicações, dadas pelo sistema ao camionista, dependem exclusivamente da sua capacidade de aceitar ou não aquilo que lhe é indicado. Assim sendo, o produto não garante o cumprimento de normas, serve apenas de ferramenta de apoio e controlo de condições de viagem.

- O sistema não garante a integridade da carga inserida nos transportes. Não podem ser reportadas responsabilidades pelo facto de a carga chegar danificada, caso a empresa que transporta a carga não garanta que esta tem qualidade suficiente para chegar ao destino intacta.
- A má interpretação dos dados por parte da equipa de analise é da sua inteira responsabilidade. A equipa de desenvolvimento apenas garante a consistência e integridade dos dados fornecidos.

8. Escopo do Trabalho

8.1. Situação Actual

Esta secção inclui uma análise da situação actual dos processos de negócios. Com base nesta análise, é possível compreender as consequências que resultam da introdução do sistema e assim optar pelas alternativas mais favoráveis.

Actualmente, algumas das empresas de transporte de mercadorias utilizam nos seus veículos de transporte um disco no qual é gravada alguma informação do veículo, como por exemplo a velocidade a que o veículo circula e a sua localização geográfica. Cada vez que o camião faz uma viagem, o tempo de viagem e a velocidade a que circula são gravados no disco. Quando um veículo é requisitado para transportar uma determinada carga, com ele é também requisitado um motorista, e a carga é usualmente carregada e descarregada do veículo de transporte de mercadorias por um ou mais funcionários de logística que operam na entidade origem/destino.

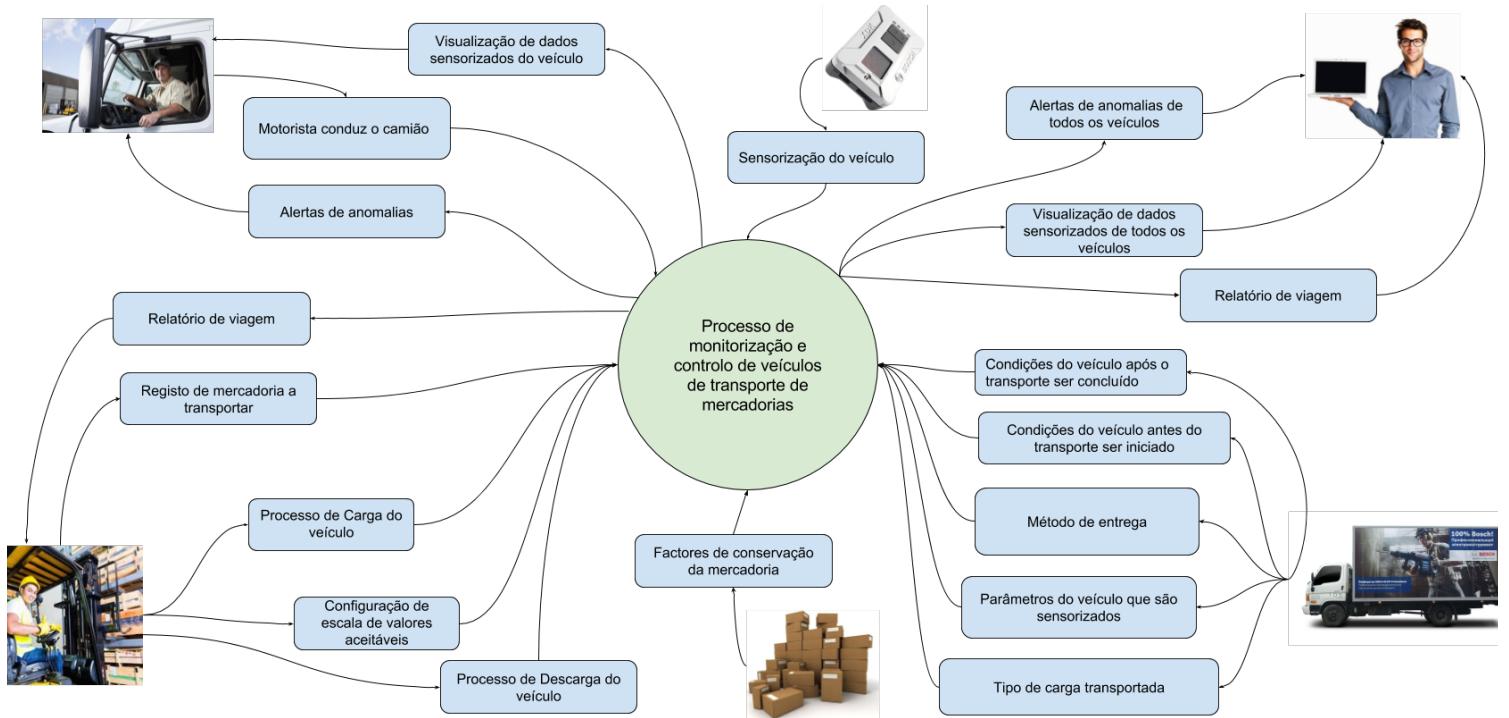
É emitida a respectiva guia de transporte relativa à mercadoria, a qual tem especificado o local de carga e o local de destino. Assim que a carga chega ao destino é feita uma análise das condições em que a carga chega ao destino, que devem corresponder ao estado com que saiu da origem. Caso isso não aconteça, são efectuados inquéritos por parte da empresa de transporte, de forma a apurar como e quando é que a mercadoria alterou o seu estado. Esse processo por vezes é difícil, uma vez que não existe qualquer tipo de monitorização das condições sobre as quais a carga é transportada. Apenas se sabe qual a velocidade e a posição geográfica do veículo, e nem todas as empresas possuem este tipo de tecnologias, somente as grandes empresas munidas de centenas/milhares de veículos e que têm uma vasta carteira de clientes camiões é que apostam nisso.

Com a implementação do produto de software que se está a desenvolver, que tem como base o dispositivo XDK da Bosch, sempre há um serviço, o funcionário da logística configura qual o tipo de carga que vai transportar e quais são os valores, e os seus respectivos intervalos, a serem monitorizados. Desta forma, o sistema sabe quais os sensores que deve ter activos durante a viagem assim como a escala de valores aceitável para cada sensor. Caso os valores sensorizados ultrapassem positivamente ou negativamente o intervalo aceitável, o motorista e a central da empresa são imediatamente notificados, para que possam ser iniciados os respectivos protocolos de resolução. Desta forma, é possível detectar eventuais anomalias ao longo da viagem, uma vez que os dados que são apresentados ao motorista no display do veículo são também transmitidos à central, onde se encontram analistas a controlar os dados recebidos.

A monitorização das condições sobre as quais a carga é transportada permitem concluir se a carga foi exposta a condições desadequadas durante a viagem. Através de sensores como a aceleração, giroscópio, pressão, temperatura, entre outros, é possível saber por exemplo se a danificação da mercadoria foi provocada ou não pela condução do motorista, ou se foi simplesmente uma avaria na arca frigorífica do veículo. Com isto o funcionário de logística que recebe a mercadoria no destino acede ao relatório da viagem e fica a saber quais os produtos sobre os quais deve debruçar uma inspeção para diagnosticar eventuais danos.

8.2. Contexto do Trabalho

Nesta secção é apresentado o diagrama que identifica aquilo que temos que investigar, de forma a que seja possível construir o produto. Note-se que isto inclui mais do que o produto pretendido. Este diagrama demonstra importante, uma vez que a não ser que se compreenda o trabalho que o produto irá suportar, então haverá poucas hipóteses de construir um produto que se irá adaptar no seu ambiente.



8.3. Partição do Trabalho

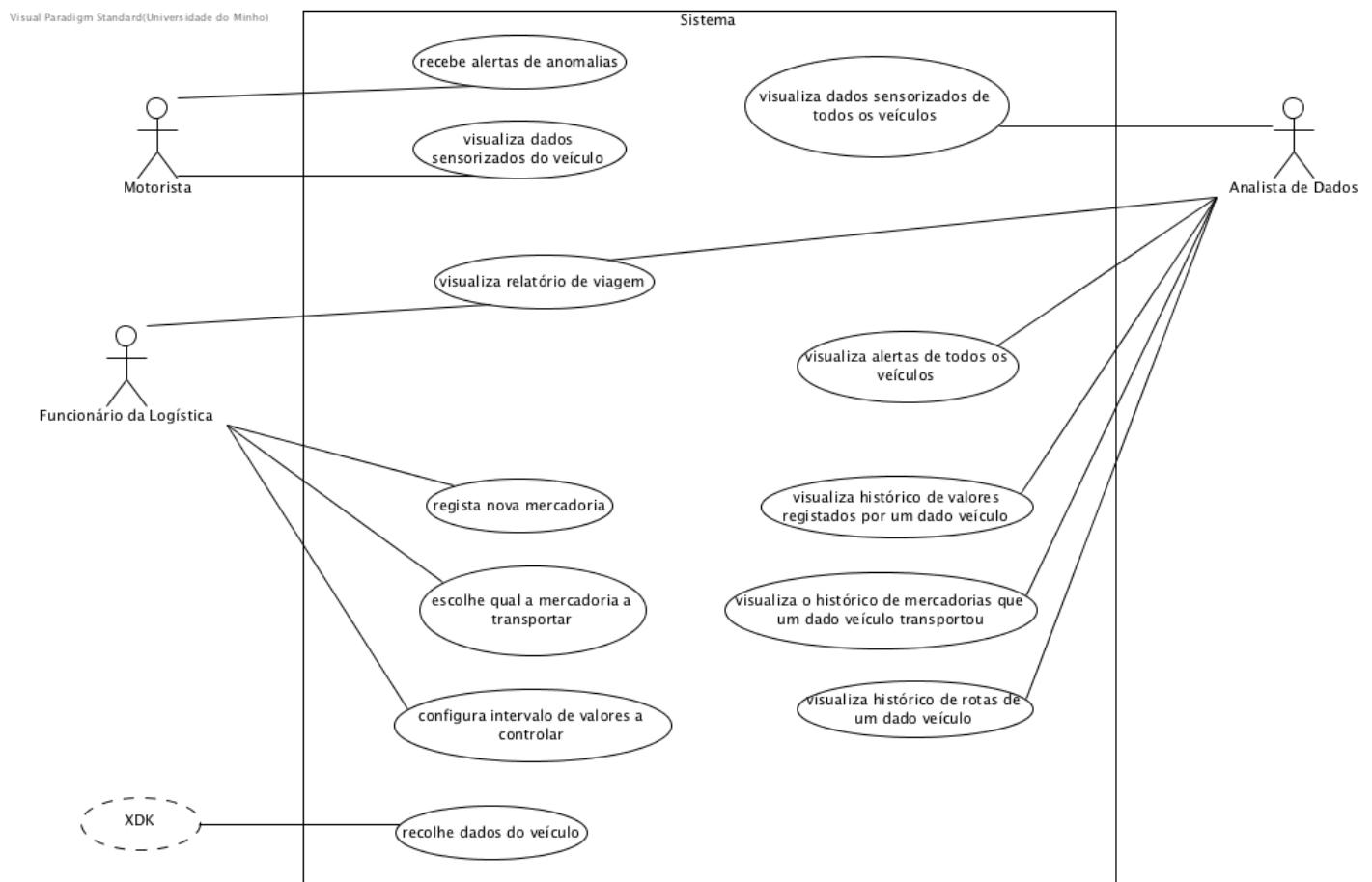
Nesta secção é apresentada uma tabela com alguns dos eventos de negócio (*business events*) aos quais o trabalho do produto responde. Eventos de negócio são acontecimentos no mundo real que afectam o trabalho do produto. A resposta a cada evento é chamada de use case de negócio (*business use case*), e representa uma partição discreta do trabalho que contribui para a funcionalidade total do produto. No fundo, estas tabelas são úteis para identificar pedaços lógicos do sistema, que podem ser utilizados como base para a descoberta de requisitos detalhados.

Nome do Evento	Input & Output	Sumário
1 - Sensor XDK faz leituras do veículo.	Motorista e Analista de dados visualizam os dados do veículo. (out)	Analisa gama de valores fornecidos e determina se existem anomalias, e se existirem, alerta o motorista e a central.
2 – Mercadoria é carregada no veículo.	Funcionário de Logística regista o tipo mercadoria. (in)	Sempre que uma mercadoria é carregada no veículo, o funcionário de logística deve registar qual o tipo de mercadoria a ser transportada.
3 – A mercadoria é registada.	Funcionário de Logística configura escala de valores aceitáveis para cada sensor. (in)	Para que o sistema se adapte a qualquer carga, este permite que se adicione qualquer mercadoria ao sistema.
4 - Funcionário da logística configura gama de valores para uma dada mercadoria.	Valores introduzidos pelo funcionário de logística são guardados. (in)	Gera avisos de alerta no caso dos valores lidos estarem fora da gama definida pelo funcionário de logística
5 – Condutor ultrapassa o limite de velocidade que compromete o estado da carga.	Sistema alerta condutor para reduzir a velocidade.	O sistema emite avisos para o condutor no caso de este ter uma condução que põe em causa a integridade da carga.
6 – Perda da ligação do veículo com a central.	Central e Motorista recebem alerta de perda de ligação. (out).	Quando a ligação entre o motorista e a central é perdida, o motorista e a

		central recebem um alerta de perda de ligação. Os dados passam a ser guardados localmente no veículo.
7 - Falha ou avaria num dos sensores XDK do veículo.	Alerta de anomalia é emitido ao motorista e à central. (out)	Para evitar perda de carga, o sistema avisa de imediato o motorista e a central, para que os respectivos protocolos de resolução sejam imediatamente activados, uma vez que a falha num dos sensores pode comprometer o estado da carga.
8 - Valores sensorizados ultrapassam positivamente o intervalo de valores definido para um certo sensor.	Alerta de anomalia é emitido ao motorista e à central. (out)	Quando os valores sensorizados ultrapassam positivamente o intervalo de valores definido, tanto o motorista como a central são alertados, para que se possam iniciar os protocolos de resolução o mais rápido possível e evitar assim a perda ou danificação da carga.
9 - Valores sensorizados ultrapassam negativamente o intervalo de valores definido para um certo sensor.	Alerta de anomalia é emitido ao motorista e à central. (out)	Quando os valores sensorizados ultrapassam negativamente o intervalo de valores definido, tanto o motorista como a central são alertados, para que se possam iniciar os protocolos de resolução o mais rápido possível e evitar assim a perda ou danificação da carga.
10 – Veículo chega ao destino final, transporte é concluído.	Relatório de viagem emitido. (out)	Sempre que o transporte é concluído, o relatório de viagem é emitido. O relatório é útil para tanto o analista como o funcionário responsável pela descarga saberem se a viagem foi efectuada com sucesso e se as condições de conservação da mercadoria foram cumpridas. Pode também ser importante para detectar possíveis anomalias no veículo.

9. Escopo do Sistema

Nesta secção são apresentados os diagramas use case que identificam as fronteiras entre os actores, automatizados ou não, e o produto.



• Motorista

• **Recebe alertas de anomalias:** quando os sensores detectam valores que estão fora da escala aceitável para esse valor.

• **Visualiza dados sensorizados do veículo:** durante a viagem o motorista visualiza os dados provenientes dos dos sensores XDK instalados no veículo.

- **Funcionário de Logística:**

- **Visualiza relatório de viagem:** no final de cada viagem o sistema fornece um relatório com o histórico dos dados lidos durante essa viagem, que diz se as condições de conservação da mercadoria foram cumpridas.

- **Regista nova mercadoria:** quando a carga é carregada no veículo, o funcionário de logística regista qual a mercadoria que vai ser transportada, isto se essa mercadoria não se encontrar na lista de mercadorias presente no sistema.

- **Escolhe qual a mercadoria a transportar:** o funcionário de logística pode seleccionar da lista de mercadorias presentes no sistema qual a mercadoria que irá ser transportada.

- **Configura intervalo de valores a controlar:** define uma gama de valores sobre os quais o sistema irá monitorizar durante a viagem. Caso essa gama seja ultrapassada, o sistema irá emitir alertas.

- **Analista de Dados:**

- **Visualiza dados sensorizados de todos os veículos:** Toda a informação registada por cada veículo é enviada para a central, onde o analista de dados tem a possibilidade de visualizar todos os dados sensorizados de qualquer veículo.

- **Visualiza relatório de viagem:** no final de cada viagem o sistema fornece um relatório com o histórico dos dados lidos durante essa viagem, que diz se as condições de conservação da mercadoria foram cumpridas.

- **Visualiza alertas de todos os veículos:** quando é detectado algum valor fora do intervalo definido pelo funcionário da logística num dado veículo, o sistema emite um alerta que é enviado à central onde se encontra o analista de dados a visualizar essa informação.

- **Visualiza histórico de valores registados por um dado veículo:** os dados sensorizados de cada veículo são guardados no sistema. O analista pode consultar o histórico de valores registados pelos sensores para apurar, por exemplo, se o veículo tem alguma anomalia.

- **Visualiza o histórico de mercadorias que um dado veículo transportou:** os dados referentes à mercadoria que cada veículo transporta são guardados. O analista pode consultar quais as mercadorias que um dado veículo transportou nos últimos tempos.

- **Visualiza histórico de rotas de um dado veículo:** os dados referentes às rotas de cada veículo são guardados no sistema. O analista pode consultar, por motivos estatísticos, por onde é que um veículo andou.

- **Sensor XDK:**

- **Recolhe dados do veículo:** O sensor XDK está instalado nos veículos, e através do seu leque de sensores, faz leituras que são posteriormente enviadas para o analista e para o motorista.

10. Requisitos Funcionais e de Dados

Para o desenvolvimento de um sistema funcional e eficiente que seja realmente eficaz, é indispensável um excelente levantamento de requisitos e o mapeamento desse processo.

Todos os requisitos são importantes, mas eles devem ser priorizados de forma a entregar com antecedência os maiores e mais imediatos benefícios de negócio. Portanto, após o levantamento dos requisitos, utilizamos para a atribuição da sua prioridade a técnica de *MoSCoW* segundo o critério de importância, e aplicamos ainda aos requisitos funcionais o Teste das 100 Unidades segundo o critério de urgência.

Cada requisito tem um identificador único que lhe foi atribuído no processo de levantamento de requisitos. Este identificador foi mantido ao longo de todo o processo de priorização de forma a não se perder a ordem com que foram levantados. Depois de priorizados, os requisitos são listados por ordem decrescente de prioridade. Todo o processo de levantamento e priorização pode ser observado na secção 12.7 e 12.8 dos Anexos.

Referimos ainda o grau de satisfação e insatisfação dos utilizadores, que será medida consoante uma escala de um a cinco. Também são referidas quatro cores pela seguinte ordem - Verde, Amarelo, Laranja e Vermelho - para identificar mais facilmente a prioridade.

10.1. Requisitos do Utilizador

Requisito 8	
Descrição	O utilizador deve ser capaz de definir o intervalo de valores para uma dada mercadoria.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	É o intervalo de valores que os sensores vão controlar.
Satisfação	4
Insatisfação	2

Requisito 9

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o nível de vibração na zona de carga do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para que o camionista controle a sua condução, de acordo com os níveis de vibração na zona de carga.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 10

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o nível de humidade na zona de carga do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Saber o nível de humidade presente na mercadoria.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 11

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar a temperatura na zona de carga do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	O camionista tem que controlar a temperatura da zona de carga.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 12

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o nível do giroscópio no veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	A condução do camionista pode gerar variações angulares do veículo num eixo vertical, o que pode pôr em risco o estado da mercadoria.
Satisfação	4
Insatisfação	2

Requisito 16

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o nível de pressão na zona de carga do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Saber o nível de pressão que se encontra na zona de carga, uma vez que a pressão é um factor de conservação.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 26

Descrição	O analista de dados deve ser capaz de observar todos os dados sensorizados de um dado veículo em tempo real.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para que o analista possa monitorizar os dados sensorizados de todos os veículos.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 31

Descrição	O analista de dados deve ser alertado no caso de alguma anomalia num dado veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para que os respectivos protocolos de resolução sejam iniciados o mais rapidamente possível, tanto o motorista como o analista de dados devem ser alertados da ocorrência anomalias.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 5

Descrição	O utilizador deve ser capaz de aceder a uma lista de mercadorias e os seus respectivos intervalos de valores que garantem a conservação no transporte.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para permitir ao funcionário aceder a uma lista de mercadorias que costumam ser transportadas.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 27

Descrição	O analista de dados deve ser capaz de observar a posição actual de um veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para que o analista possa monitorizar toda a viagem de um dado veículo. É também útil para que o analista possa auxiliar um veículo quando o motorista tiver algum problema e não souber onde se encontra.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 6

Descrição	O utilizador deve ser capaz de seleccionar qual a mercadoria a ser transportada.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Tornar o processo de transporte mais rápido. Caso vá ser transportado algo que já esteja nessa lista, os respectivos valores de conservação já lá se encontram e o utilizador não necessita de os introduzir.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 7

Descrição	O utilizador deve ser capaz de registar uma nova mercadoria.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Permitir ao funcionário que introduza uma mercadoria que ainda não se encontre na lista de mercadorias.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 1

Descrição	O utilizador deve ser capaz de se autenticar no sistema através das suas credenciais.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Ter acesso ao sistema.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 18

Descrição	O camionista deve ser capaz de ver o peso da mercadoria.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	Saber o peso da mercadoria que está a transportar.
Satisfação	4
Insatisfação	3

Requisito 28

Descrição	O analista de dados deve ter acesso ao histórico das mercadorias transportadas por um dado veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	O analista pode querer saber quais as mercadorias que um dado veículo transportou nos últimos tempos.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 29

Descrição	O analista de dados deve ter acesso ao histórico de valores registados por um dado veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	O analista pode querer saber qual o histórico de valores registados pelos sensores para apurar, por exemplo, se o veículo tem alguma anomalia.
Satisfação	3
Insatisfação	1

Requisito 30

Descrição	O analista de dados deve ter acesso ao histórico de rotas de um dado veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	Saber por exemplo, por motivos estatísticos, por onde é que um veículo andou.
Satisfação	4
Insatisfação	2

Requisito 13

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de viagem.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	O camionista pode querer ver há quanto tempo está em viagem.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 14

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de serviço do motor do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	O camionista pode querer ver há quanto tempo efectivamente está a conduzir.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 15

Descrição	O camionista deve ser capaz de observar o tempo total em que o veículo esteve parado.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	O camionista pode querer ver quanto tempo esteve parado desde que iniciou a viagem.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 17

Descrição	O camionista deve ser capaz de ver o peso actual do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	Saber, por motivos de segurança, se o peso do veículo ultrapassa o nível maximo de peso que garanta a segurança do transporte.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 19

Descrição	O camionista deve ser capaz de interagir com o sistema por voz.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Opcional •
Motivo	Para não se distrair enquanto conduz.
Satisfação	4
Insatisfação	3

10.2. Requisitos do Sistema

Requisito 3

Descrição	O sistema deve monitorizar os valores provenientes dos sensores.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Possibilitar ao utilizador saber quais os valores sensorizados do veículo.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 4

Descrição	O sistema deve conter a lista de vários produtos que podem ser transportados.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Possibilitar ao utilizador seleccionar qual a mercadoria que vai transportar.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 20

Descrição	O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de os valores ultrapassarem negativamente o intervalo de valores definido.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	O utilizador pretende ser notificado sempre que há alguma anomalia.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 21

Descrição	O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de os valores ultrapassarem positivamente o intervalo de valores definido.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	O utilizador pretende ser notificado sempre que há alguma anomalia.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 25

Descrição	O sistema deve monitorizar a velocidade actual do veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	O analista de dados pode querer ver a velocidade actual de um dado veículo.
Satisfação	
Insatisfação	

Requisito 2

Descrição	O sistema deve guardar um registo dos utilizadores que acederam ao sistema.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	Saber quem acedeu ao sistema e o que fez enquanto esteve no sistema.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 22

Descrição	O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de avaria de um dado sensor.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável ●
Motivo	O utilizador pretende ser notificado sempre que há alguma anomalia.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 23

Descrição	O sistema deve guardar um histórico de todos os valores registados na viagem.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável ●
Motivo	O analista pode querer ver o histórico de valores para um dado veículo.
Satisfação	4
Insatisfação	2

Requisito 47

Descrição	O sistema deve fornecer um relatório no final de cada viagem, para um dado veículo.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável ●
Motivo	Saber se efectuou com sucesso e se as condições de conservação da mercadoria foram cumpridas. Pode também ser importante para detectar possíveis anomalias no veículo.
Satisfação	4
Insatisfação	2

Requisito 24

Descrição	O sistema deve sugerir os valores para uma dada mercadoria que já tenha sido previamente transportada.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Opcional ●
Motivo	Caso a mercadoria a ser transportada já exista na lista de mercadorias do sistema, são sugeridos ao utilizador os intervalos de conservação dessa mercadoria, para que não tenha que as introduzir novamente.
Satisfação	4
Insatisfação	2

11. Requisitos Não Funcionais

Nesta secção são apresentados os requisitos não funcionais do produto, de acordo com as oito classes propostas por *Robertson e Robertson [2006]*. A definição de cada classe encontra-se na secção 6 – Taxonomia e Definições.

11.1. Aparência

Requisito 46	
Descrição	A aplicação deve ter uma interface apelativa
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	5
Insatisfação	1

11.2. Usabilidade

Requisito 33	
Descrição	O sistema deve ser de fácil utilização para pessoas com um grau de escolaridade baixo.
Subclasse	Facilidade de Utilização
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	4
Insatisfação	4

Requisito 34	
Descrição	O sistema deve ser de fácil utilização para pessoas com pouca formação no produto.
Subclasse	Facilidade de Aprendizagem
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	4
Insatisfação	3

11.3. Desempenho

Requisito 38

Descrição	O sistema deverá fazer poll aos sensores num intervalo temporal pré-definido.
Subclasse	Velocidade e Latência
Origem	Entrevista
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para que os dados provenientes dos sensores estejam constantemente actualizados.
Satisfação	4
Insatisfação	2

Requisito 39

Descrição	O sistema deverá estar disponível para uso 24h por dia, 365 dias por ano.
Subclasse	Disponibilidade
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	5
Insatisfação	1

Requisito 41

Descrição	Em caso de alarme, o utilizador deve ser notificado em menos de 1 minuto.
Subclasse	Velocidade e Latência
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Para possibilitar ao utilizador iniciar os respectivos protocolos de resolução imediatamente.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 42

Descrição	O sistema deverá obedecer a uma escala de valores universal.
Subclasse	Precisão
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial •
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	3
Insatisfação	2

Requisito 43

Descrição	O sistema do veículo deverá continuar a guardar os dados sensorizados localmente aquando a perda da ligação com o servidor central.
Subclasse	Tolerância a Falhas
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	Impedir que sejam perdidos dados importantes na monitorização da mercadoria que é transportada.
Satisfação	4
Insatisfação	1

Requisito 44

Descrição	O produto deverá ser capaz de processar 1000 veículos para cada cliente. Espera-se que este número cresça até 5000 veículos dentro de três anos.
Subclasse	Escalabilidade
Origem	Brainstorming
Prioridade	Opcional ●
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	4
Insatisfação	1

11.4. Operacional

Requisito 45

Descrição	O volume da comunicação entre o sistema e o utilizador deve ser ajustado consoante o nível de acústica no veículo.
Subclasse	Ambiente Físico Esperado
Origem	Brainstorming
Prioridade	Opcional ●
Motivo	Para que o utilizar não se distraia da sua condução.
Satisfação	3
Insatisfação	3

11.5. Manutenção e Suporte

Requisito 37

Descrição	O sistema deverá ter comentários para apoio ao manuseamento
Subclasse	Adaptabilidade
Origem	Brainstorming
Prioridade	Opcional •
Motivo	Para tornar mais fácil ao utilizador interagir com o sistema.
Satisfação	1
Insatisfação	1

Requisito 40

Descrição	O sistema deverá correr em ambiente Windows.
Subclasse	Adaptabilidade
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	Fazer com que o utilizador tenha preferência pelo nosso serviço.
Satisfação	4
Insatisfação	4

11.6. Segurança

Requisito 35

Descrição	O produto deve rejeitar a introdução de dados incorrectos.
Subclasse	Integridade
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	Para que o utilizador não introduzir dados errados, como por exemplo, dizer que quer transportar um alimento a 200º C.
Satisfação	3
Insatisfação	1

Requisito 36

Descrição	Apenas o analista de dados pode ver os dados de qualquer veículo.
Subclasse	Confidencialidade
Origem	Brainstorming
Prioridade	Desejável •
Motivo	Protecção de dados.
Satisfação	4
Insatisfação	2

11.7. Culturais e Políticos

Requisito 32

Descrição	O sistema deve ser apresentado em língua portuguesa.
Origem	Brainstorming
Prioridade	Essencial ●
Motivo	O mercado inicial será o português.
Satisfação	5
Insatisfação	1

12. Tópicos de Projecto

12.1. Tópicos em Aberto

- Encontra-se em aberto a discussão sobre a monitorização feita pelo sistema à condução dos motoristas. Caso se verifique que esse controlo é excessivo e viola as leis de trabalho referentes à condução profissional de automóveis, será necessária uma actualização ou redução do controlo sobre o motorista.

12.2. Soluções Imediatas

Nesta secção apresentam-se os sistemas existentes que conseguem satisfazer alguns dos requisitos dos *stakeholders*. Nenhum deles é *open source*, logo não é possível sequer utilizar componentes dos mesmos.

Como é possível observar pela entrevista apresentada na secção 13.4, a empresa de transportes *Guardião da Sorte Unipessoal Lda.* utiliza o sistema **CarTrack**. Este sistema permite à empresa de transportes que o possua, a possibilidade de gerir toda a frota a partir do acesso a uma plataforma online, plataforma essa que permite ver a posição em tempo real de todos os veículos, bem como uma vasta lista de relatórios de gestão.

Para cada utilizador do **CarTrack** é gerada uma password única de acesso ao sistema. A consulta aos dados e posição dos veículos, através da plataforma Web, só é possível após autenticação, e as ligações à plataforma são realizadas através de uma ligação encriptada.

A ferramenta **CarTrack** é boa para empresas que procurem uma gestão eficiente da frota, de forma a trazer ganhos significativos de produtividade e rentabilidade para o negócio. No entanto, **não** oferece qualquer tipo de controle da mercadoria ou sistema de alertas em caso de anomalias, fornecendo apenas a funcionalidade de rastrear os veículos e ter acesso ao relatório de gestão de cada veículo.

Outra solução mais completa é **Track & Trace**, solução que é actualmente utilizada por várias empresas de transportes *Torrestir*. Oferece funcionalidades tais como:

- Disponibilização online da temperatura, humidade e geolocalização para o cliente.
- Operações optimizadas, desde a recolha até à entrega.
- Acesso total a dados vitais e respectivo controlo em tempo real.
- Processamento automático e instantâneo de pedidos de recolha.

- Simplificação do processo operacional e registo.
- Total rastreabilidade ponto-a-ponto.
- Introdução de dados e acesso em tempo real via GPRS.

A solução ***Track & Trace*** é constituída por dois componentes distintos:

1. **Servidor de comunicações** – Mobile Comunicator Gateway MCG, que é responsável pela gestão das comunicações GPRS com integração automática no sistema de gestão da empresa de transporte, neste caso a *Torrestir*.
2. **Solução Pack & Trace** - é constituída por um módulo central de gestão, monitorização e pela aplicação do cliente destinada aos terminais portáteis que acompanham os operadores diariamente no terreno operacional.

A ***Track & Trace*** é, sem dúvida, a solução até agora encontrada que cumpre mais requisitos dos *stakeholders*, e aparentemente é das mais eficientes no mercado actual. No entanto, tal como é demonstrado na entrevista na secção 13.3, este serviço não possui nenhum sistema de alerta do lado do motorista, tendo sempre que ser a central a notificar por via telefónica o motorista, no caso de algum tipo de anomalia. Ou seja, se a comunicação entre o motorista e a central falhar, todo o processo falha e quando isso acontece, surgem despesas que nenhuma empresa deseja. Existe também o custo associado a manter a comunicação entre a central e o motorista.

12.3. Novos Problemas

Potenciais conflitos podem surgir como resultado da introdução e consequente funcionamento do sistema num ambiente de trabalho. Esses conflitos devem ser detectados antecipadamente para que medidas adequadas sejam tomadas. Vejamos alguns possíveis conflitos:

- Com a introdução do sistema poderá ocorrer uma ligeira reestruturação na organização que adquire o produto, uma vez que poderá existir a necessidade de contratação de mais funcionários para o tratamento e monitorização da informação de cada veículo. Funcionários esses que identificamos como analistas de dados.
- Poderá existir algum descontentamento por parte dos motoristas devido ao aumento do controlo das suas tarefas, como é o exemplo da sua condução, controlo esse que é levado a cabo pela aplicação.

- O facto de existir controlo em tempo real da mercadoria e da condução do motorista implica que, em caso de danificação de carga, se possam apurar responsabilidades. Isto poderá ser uma valia para uns, mas outros poderão não ver isso da mesma forma.
- Poderá ser necessário um largo aumento ou melhoria do hardware e software disponível para processar a informação do sistema, o que acarreta grandes custos à organização, caso esta não possua os recursos necessários para tal.

12.4. Tarefas

Nesta secção são abordados detalhes acerca do ciclo de vida e abordagem a ser seguida no desenvolvimento do produto. Embora não sejam obrigatoriamente executadas por esta ordem, e não serem todas as tarefas do projecto, eis algumas que irão acompanhar o desenvolvimento do produto:

- Escolher o método de desenvolvimento e gestão para o projecto, como por exemplo o *Scrum*, que é um método de desenvolvimento de software incremental e iterativo.
- Atribuir tarefas de desenvolvimento como:
 - desenvolver base de dados.
 - subdividir as tarefas em três módulos principais:
 1. Sistema do Motorista:
 - desenvolver parte do sistema que recebe os valores provenientes dos sensores do XDK e os guarda na base de dados local, assim como no servidor central.
 - desenvolver parte do sistema que interpreta os valores provenientes dos sensores do XDK, isto é, que analisa se esses valores estão dentro dos intervalos aceitáveis.
 - desenvolver parte do sistema que, se detectar que os valores recebidos ultrapassam os intervalos aceitáveis, lança alarmes tanto para o motorista como para a central.

- desenvolver interface do sistema que permite ao motorista visualizar os valores dos sensores e as notificações de anomalias ou avisos relativos à sua condução.

2. Sistema do Funcionário da Logística:

- desenvolver parte do sistema que reúne uma lista vasta de mercadorias que usualmente são transportadas e os respectivos valores de conservação aconselháveis.
- desenvolver parte do sistema que permite o registo e configuração de uma mercadoria a ser transportada e a grava no sistema, assim como os intervalos de conservação definidos.
- desenvolver interface do sistema que permite ao funcionário da logística executar as funções mencionadas anteriormente.

3. Sistema do Analista de Dados (central):

- desenvolver parte do sistema que permite ao analista de dados aceder à posição actual e todos os dados de cada veículo da empresa, assim como os históricos de valores e mercadorias transportadas por um dado veículo.
- desenvolver interface que permite ao analista de dados executar todas as suas funções.
- por fim, testar aquilo que foi desenvolvido, de preferência, num contexto real.

Não foi ainda estimado o tempo para cada uma das tarefas, mas caso os riscos que irão ser apresentados na secção seguinte forem evitados com sucesso, espera-se que o sistema esteja pronto para entrar no mercado no final da época de férias de verão de 2017.

12.5. Riscos

Diversos fatores podem contribuir para um possível impacto negativo na qualidade do produto final ao longo do tempo. Identificaram-se então alguns riscos importantes a ter em conta, e que devem ser evitados:

- **Segurança da Veracidade no Sistema:** é necessário ter em conta que existe a possibilidade de ocorrem ataques externos para a extração de dados dos utilizadores e da empresa, que só por si são confidenciais.
- **Complexidade do Sistema:** durante o desenvolvimento do produto, a complexidade do sistema pode não ser devidamente entendida nas etapas iniciais, o que pode trazer grandes atrasos no desenvolvimento. Por exemplo, neste caso, o projecto envolve o uso de tecnologias nas quais a equipa de desenvolvimento ainda não tem grande experiência, o que representa um risco. É, portanto, necessário analisar profundamente a complexidade do sistema, antes de se iniciar o seu desenvolvimento.
- **Excedência de Prazo:** é necessário ter em conta erros que podem surgir erros na gestão das necessidades tecnológicas que não foram consideradas durante o planeamento das etapas, uma vez que estes erros podem levar a excedência do prazo de entrega do projecto. Um atraso numa tarefa causa atrasos em cascata nas suas tarefas dependentes.
- **Alterações no Escopo do Projecto:** se os requisitos não forem completamente definidos e bem descritos, e se não houver o controlo de mudanças efectivo no projeto, tudo isto pode resultar no aumento do escopo ou da exigência do projecto. Sem uma definição precisa e abrangente do escopo de funcionalidades, corre-se o risco de produzir um resultado deficiente ou incompleto para o projeto, frustrando assim as expectativas dos seus utilizadores.
- **Repartição da Especificação:** durante as fases iniciais de integração e codificação do projecto, os requisitos podem vir a entrar em conflito. Além disso, há sempre o risco de a equipa de desenvolvimento poder mesmo vir a descobrir que a especificação não é clara ou é incompleta.
- **Falhas Inerentes de Calendário e Planeamento:** no desenvolvimento de software, dada a singularidade e a natureza intangível do software, é inherentemente difícil estimar e agendar, o que pode trazer falhas. Para evitar isso, é necessário que a equipa esteja mais envolvida no planeamento e estimativa do desenvolvimento.
- **Inflação dos Requisitos:** à medida que o desenvolvimento do projecto avança, podem emergir cada vez mais funcionalidades que não foram identificadas no início do projecto, o que pode constituir uma ameaça às restrições de calendário inicialmente impostas, e consequentemente à qualidade do produto final. Para evitar este risco, deve desde início existir um envolvimento constante entre os *customers* e a equipa de desenvolvimento.

- **Rotatividade de Membros da Equipa de Desenvolvimento:** membros-chaves podem deixar a equipa de desenvolvimento, levando consigo informação crucial, o que atrasa ou descarrilha o projecto. De forma a evitar que a ocorrência deste risco ponha em causa a qualidade do produto final, deve existir uma maior colaboração e partilha de informação na equipa de desenvolvimento.
- **Colapso da Especificação:** é necessário ter em conta o risco de que, quando a fase de integração e codificação é iniciada, pode tornar-se evidente que a especificação está incompleta ou contém conflitos de requisitos. Isto requer então que toda a especificação seja revista e corrigida, o que pode vir a produzir atrasos na entrega do projecto.
- **Baixa Produtividade da Equipa de Desenvolvimento:** se forem dados prazos de entrega longos, o sentido de urgência para trabalhar é muitas vezes esquecido, resultando assim em tempo perdido nos estados iniciais do projecto, tempo esse que nunca mais pode ser recuperado. Para evitar este risco, é necessário implementar um método eficiente de desenvolvimento, fazer iterações curtas, e ter as pessoas certas na equipa, na liderança e desenvolvimento.

12.6. Custos

Até ao momento, a nível de custos financeiros, não houve qualquer tipo de preocupações, uma vez que as restrições identificadas na secção 5.7, Restrições de Orçamento, foram seguidas. Analisando os seguintes dados:

- Número de requisitos funcionais;
- Número de requisitos não funcionais;
- Número de restrições dos requisitos;
- Número de elementos da equipa de desenvolvimento;

Podemos inferir que, para o **cliente**, o custo total para completar o produto será elevado, mas em princípio não passará do orçamento estimado na secção 5.7, os 41 500 euros.

Além do custo estimado para o **cliente**, durante o processo de brainstorming, na fase de levantamento de requisitos, a equipa de desenvolvimento fez uma análise aos factores que irão condicionar o preço final do produto, para o **customer**. Apesar de ainda não ter chegado a um acordo acerca do preço final, a equipa estimou o valor de apenas alguns requisitos do produto e da respectiva instalação. É óbvio que este não é, nem será, o custo final do produto ou dos requisitos, mas serve para ficar já com uma ideia dos valores que irá rondar.

O preço do produto dependerá da escolha da empresa que compra o produto, uma vez que os factores condicionantes do preço são os requisitos a serem incluídos no produto:

- Se a empresa ainda não possuir um sistema de base de dados instalado, o produto ficará mais caro, uma vez que é necessário integrar o *MySQLServer* da Microsoft. O preço é também agravado pelo custo de instalação desses serviços.
- Se a empresa já possuir um sistema de base de dados instalado, o produto fica mais barato, uma vez que não tem que pagar pela instalação desses serviços.
- Irá existir um custo fixo para a implementação do sistema na central da empresa. O preço dependerá dos recursos da empresa, se já tem software licenciado do qual o funcionamento da aplicação depende. Estima-se que a instalação do produto na central irá rondar os 1500 euros.
- Além do custo da implementação do sistema na central e nos veículos, estima-se que o custo dos recursos logísticos necessários irá rondar os 3500 euros. Este custo será nulo se a empresa já possuir os recursos necessários ao funcionamento da aplicação (impressoras para os relatórios, terminais para os utilizadores, etc).
- O preço dependerá do número de funcionários que será preciso dar formação (analistas de dados, motoristas e funcionários da logística da empresa). Estima-se que essa formação irá rondar os 1200 euros.
- O preço dependerá do número de veículos que o sistema irá integrar e das funcionalidades que a empresa queira ter. O custo de cada sensor *XDK Bosch* rondará os 140 euros, e a compra do painel de bordo e do *Raspberry Pi* rondará os 260 euros. Como foi referido na secção 5.4, caso a empresa opte por ter *Combiners Head-Up-Display's (HUD's)* da Bosch, ao invés dos painéis de bordo, o custo final será ainda mais alto. O custo de instalação do software nos veículos será na ordem dos 50 a 100 euros, por veículo.
- Se a empresa pretender ter a opção de rastrear as rotas dos veículos da empresa, o produto ficará mais caro, uma vez que é necessário integrar a API do Google Maps.

Uma vez que o custo tem que ser estudado para cada *customer*, isto de acordo com as suas escolhas e necessidades, não é possível estimar ainda um valor de venda aproximado.

12.7. Manual do Utilizador

Os responsáveis pela escrita dos manuais de utilizador serão os elementos da equipa de desenvolvimento. É também a equipa responsável por dar formação aos funcionários que irão

interagir com o sistema. No entanto, como o sistema ainda não entrou na fase de implementação, não foram ainda criados manuais para o utilizador.

Além dos manuais, na altura da venda do produto ao cliente serão dadas formações aos seus utilizadores, para que se possam familiarizar com o sistema. O custo destas formações será incluído no preço do produto.

12.8. Sala de Espera

Nesta secção são apresentados os requisitos que não serão incorporados na versão actual do sistema, mas que podem ser potencialmente incluídos numa futura versão. Uma vez após o levantamento dos requisitos aplicamos a técnica de **MoSCoW** (critério de importância), e mais tarde o Teste das 100 unidades (segundo o critério de urgência), torna-se agora bastante fácil distinguir quais os requisitos que não irão fazer parte desta versão, uma vez que serão definitivamente os requisitos **Won't** e alguns pertencentes à lista **Should**. Este tipo de distinção é útil para garantir que boas ideias não sejam perdidas, mesmo que não sejam incorporadas na versão inicial.

1. Requisitos Funcionais

Requisitos do Utilizador

- O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de serviço do motor do veículo. (14)
- O camionista deve ser capaz de observar o tempo total em que o veículo esteve parado. (15)
- O camionista deve ser capaz de ver o peso actual do veículo. (17)
- O camionista deve ser capaz de interagir com o sistema por voz. (19)

Requisitos do Sistema

- O sistema deve sugerir os valores para uma dada mercadoria que já tenha sido previamente transportada. (24)

2. Requisitos Não Funcionais

- O sistema deverá ter comentários para apoio ao manuseamento (37)
- O produto deverá ser capaz de processar 1000 veículos para cada cliente. Espera-se que este número cresça até 5000 veículos dentro de três anos. (44)

- O volume da comunicação entre o sistema e o utilizador deve ser ajustado consoante o nível de acústica no veículo. (45)

12.9. Ideias para Soluções

Para que algumas ideias que tenham surgido como solução para problemas não se percam, elas são anotadas nesta secção.

- Para evitar que os motoristas não percam a atenção à estrada e não ponham a sua vida e a integridade da mercadoria em risco, planeia-se que no futuro se implemente a interação por voz entre o sistema e o motorista, para que estes pudessem por exemplo fazer pedidos ao sistema.

13. Anexos

13.1. Entrevista 1

Entrevistado: Diogo Barbosa, Engenheiro Informático que trabalha na secção de logística da Bosch.

Entrevista feita pelos elementos do grupo André Costa e Bruno Henriques. A entrevista estava inicialmente prevista para ser feita ao Engenheiro Pedro Vaz Silva, mas, devido a razões de indisponibilidade, foi-nos recomendado entrevistar o Engenheiro Diogo.

- 1. Bom dia Engenheiro Diogo. Autoriza a gravação da entrevista para efeitos de estudo posterior?*

(risos)

“Lamento, mas não é possível. A Bosch não autoriza a utilização de dispositivos de outros produtores. Se a entrevista for gravada tem de ser num dispositivo Bosch.”

- 2. Qual é a sua função aqui na Bosch?*

“Eu sou Engenheiro Informático, tirei o mesmo curso que vocês se encontram a estudar neste momento. Tenho a responsabilidade de desenvolver ferramentas de software que auxiliam a equipa de analistas da logística. Esta equipa ao contrário de mim é constituída por Engenheiros de Gestão Industrial na sua grande maioria. Eu tenho que desenvolver ferramentas que vão tornar o trabalho deles mais fácil. Eles dedicam o seu tempo a tentar encontrar soluções para resolver e/ou optimizar os problemas de logística.”

- 3. O nosso produto tem em vista optimizar o processo de carga e transporte de mercadorias, com maior foco as mercadorias que exigem condições de transporte especiais. Através do dispositivo XDK vamos monitorizar as condições presentes em cada camião que utiliza a nossa tecnologia. Vamos poder controlar desde a aceleração, temperatura, humidade, pressão, entre outras variáveis. Posto isto decidimos entrevistar uma pessoa da área que está habituada a lidar com esta questão do transporte de cargas especiais. Como é feito o transporte de mercadoria da Bosch?*

(demonstrou curiosidade)

"Em primeiro lugar, é importante saber a que tipo de transporte vocês pretendem associar a vossa aplicação. Barcos? Aviões? Ou simplesmente camiões? "

4. *A nossa aplicação tem em vista ser aplicada apenas a camiões de transporte de mercadorias. Mas visto que uma das nossas bandeiras é precisamente termos um produto genérico, podemos adaptar a solução para qualquer tipo de veículo de transporte de mercadorias.*

(entusiasmado)

"Aqui na Bosch, como devem saber, os nossos produtos são componentes electrónicos, parafusos, peças pvc, entre outros. Assim sendo nós optamos por transportar os componentes electrónicos por via aérea para que a questão da humidade seja o mais controlada possível, visto que se utilizarmos o transporte marítimo, a humidade pode deixar toda a mercadoria danificada, e nesse caso a perda é total."

5. *Existe algum tipo de controlo durante o transporte da mercadoria?*

(demorou algum tempo a responder)

"Aqui na Bosch nós não temos o controlo da mercadoria, pagamos a empresas que tratam do transporte e de todos os cuidados que isso obriga por nós. Nós na Bosch apenas temos de saber o dia em que é suposto carregar o camião ou o transporte em questão, e o dia em que a carga chega ao destino. Isto porque o planeamento de produção tem de ser feito em função da data de expedição.

Desde o momento em que a carga é entregue à empresa de transporte já não é da nossa responsabilidade o que acontece com a mesma. É claro que todo o processo de produção está sujeito a um controlo de qualidade extremamente rigoroso. A monitorização da carga não é feita pela nossa empresa."

6. *Não seria útil saberem se os problemas que surgem com a carga são da responsabilidade da empresa de transporte que vocês contratam?*

(demorou algum tempo a responder)

"Geralmente os problemas que surgem não estão directamente relacionados com a carga chegar ao destino danificada. Visto que a nossa empresa trabalha numa larga área geográfica, os problemas que surgem frequentemente estão nos atrasos da empresa de transporte na entrega. Muitas vezes os motoristas não encontram a morada certa do

cliente, outras vezes vão para a morada errada, e todas estas coisas provocam atrasos que nos impedem de cumprir os prazos estipulados com os clientes.

A vossa aplicação seria uma ferramenta bastante útil se fosse capaz de alertar o cliente da empresa transportadora no caso de existir algum erro. O que quero dizer com isto é que por vezes seria útil à Bosch saber que surgiu um problema durante o transporte. Esses problemas por vezes demoram tempo demasiado a ser resolvido, o que faz com que os prazos não se cumpram. Se o vosso sistema fosse capaz de no momento em que ocorre um problema contactar connosco em tempo real, poderíamos preparar de imediato uma nova carga, ou contactar o nosso cliente e explicar-lhe a situação. Poupar-nos-ia muito tempo, e evitava chatices com os clientes.

Mas parece-me que a vossa aplicação é focada nas empresas de transporte e não tanto no operador logístico. Sugiro que tentem contactar directamente com uma empresa de transporte de mercadorias.”

7. Considera útil a nossa aplicação permitir um controlo mais rigoroso do motorista, monitorizar os parâmetros da sua condução?

(curioso)

“Relativamente a esse aspecto acho bastante interessante esse controlo que a vossa aplicação permite fazer, pois como sabem os motoristas devem ter um período de descanso obrigatório e muitas vezes não o fazem, o que pode pôr em causa a segurança da carga e a segurança nas estradas.

É claro que qualquer empresa, e a bosch não é excepção, se importa com a transporte seguro da sua mercadoria, e nesse aspecto vocês criaram uma ferramenta capaz de garantir que isso acontece. Parece-me do interesse de todos garantir os requisitos mínimos de qualidade e segurança no transporte de mercadorias.

Em primeiro lugar devem ter em conta que isso pode não estar de acordo com as leis do trabalho. Em segundo lugar não deve ser fácil ter o acordo por parte dos motorista para a utilização de um produto que lhes limita a liberdade no trabalho e lhes impõe muitas mais restrições. Por isso recomendo que estudem acerca da legalidade desse ponto.”

8. Tem alguma sugestão que considere útil encontrar na nossa aplicação e que não esteja ainda referenciada?

(respondeu com confiança)

“Parece-me que já têm um bom projecto com as ideias bem assentes. Gostei da parte em que é possível saber a localização do transporte em tempo real.

O facto do cliente saber em que parte se encontra uma dada encomenda em tempo real é bastante útil pois permite fazer uma previsão mais rigorosa do momento da chegada. Considero que este ponto em concreto seria uma mais valia para a logística da Bosch. Gostei também da possibilidade do sistema de alarme notificar a equipa de analistas da logística. Como disse à pouco, isso permite à equipa de logística encontrar uma alternativa para o problema e tentar minimizar os custos desse problema ao máximo. Assim é mais fácil identificar atrasos e os motivos que originaram esses atrasos.” (confiante)

9. Considera útil o histórico de registos que a nossa aplicação guarda para cada viagem que é feita?

“Considero bastante útil, sendo esse requisito um dos que considero mais importantes. Esse histórico será uma ferramenta bastante útil para que a equipa de analistas de logística possa analisar o que acontece em cada viagem. Deste modo é possível traçar padrões, e assim balizar soluções para os problemas frequentes. Através desses dados podemos perceber as causas dos atrasos e danos durante o transporte. É possível fazer um estudo do impacto das rotas de transporte e assim perceber se a empresa está a optar pelos melhores caminhos, estudar rotas alternativas. É possível também perceber quais são os problemas que ocorrem em cada transporte, se a culpa é do próprio veículo ou do motorista em questão.

Este histórico permite também perceber se os problemas que surgem são da culpa do transportador ou do fornecedor, e parece-me bastante importante uma empresa ter acesso a estes dados para poder otimizar os processos e delinear as responsabilidades quando surgem problemas.”

10. De entre os nossos requisitos que levantamos através de técnicas de brainstorming, que alterações lhe parecem que devem ser feitas?

“O requisito “O sistema deverá fazer poll aos sensores a cada 30 segundos”.

Considero que este requisito deve ser adaptado na escala temporal, deve ser dada a hipótese de configuração do intervalo de tempo segundo o qual se recebem as leituras. Se vocês pensarem que a Bosch utiliza barcos para transportar mercadoria, não me parece interessante receber leituras de 30 em 30 segundos, pois isso estaria a consumir uma quantidade enorme de recursos (memória), quando a evolução da viagem àquela escala se torna irrisória.”

13.2. Entrevista 2

Entrevistados: dois funcionários da rede de hipermercados Recheio, pertencente ao grupo Jerónimo Martins. Paulo Veiga é o subgerente da loja de Braga e Rui Ramos, rececionista de cargas e descargas.

A entrevista foi feita pelos elementos do grupo Miguel Zenha e André Costa.

Uma vez que a entrevista foi feita a dois funcionários e na gravação é difícil distinguir quem fala, não é feita a distinção de quem responde às perguntas.

- 1. Aqui no Recheio, como é feito o transporte de mercadorias? Existe algum controlo da mercadoria durante a viagem?*

“Nós temos duas formas de transportar os produtos: ou são os nossos camiões, ou contratamos os serviços de outras empresas de transporte. Quanto aos nossos camiões, nós já possuímos um sistema em que o condutor vê a temperatura da zona de carga e vai sabendo a temperatura. No inicio da viagem, o funcionário marca uma temperatura, e essa temperatura a que sai do armazém é registada. No fim da viagem, é suposto chegar à temperatura que saiu.”

- 2. Mas vê a temperatura apenas da zona de carga ou mesmo do produto?*

“Vemos apenas a temperatura do contentor. Não sabemos bem a que temperatura é que se encontra o produto, porque por vezes as temperaturas não são as mesmas. O que conta na chegada ao cliente final é a temperatura a que cada produto se encontra, e não a do contentor.”

- 3. Mas como é feito o registo dessa temperatura?*

“Quando o camião chega, cada produto traz um papel impresso com a temperatura a que saiu do armazém. Nesse momento, nós medimos a temperatura do produto, que é o mais importante, e essa temperatura tem que ser igual à temperatura com que o produto saiu do armazém. É que, nem sempre a temperatura a que a arca está configurada é a temperatura a que o produto se encontra, e por vezes pode existir uma discrepância entre essas duas temperaturas. No caso de alimentos lidamos

normalmente com 4 tipos de temperatura, como congelados, ultracongelados, frescos.. E tentamos juntar produtos no mesmo camião que tenham requisitos de temperatura semelhantes.”

4. *Mas existe algum tipo de alerta no caso de alguma avaria?*

“Isso não. O condutor tem no display do camião a temperatura a que se encontra a arca, mas não é alertado de forma alguma.”

5. *Seria interessante definir um intervalo de valores para os produtos, e alertar o motorista e a central no caso de a temperatura passar desses valores?*

“Isso sim, daria jeito. Isto porque, apesar de o motorista poder ver a temperatura a que o contentor se encontra, ele não é a pessoa que fez a carga/descarga da mercadoria, e portanto nem sabe exactamente o que vai lá dentro e a que temperaturas deve ir. Além disso, a central não tem acesso a esses dados em tempo real, só tem acesso quando o veículo chega ao destino e é registada a temperatura a que o produto chegou.”

6. *É costume chegarem produtos estragados ao destino final?*

“Acontece poucas vezes, mas acontece. Quando isso acontece, a central tem que rever todo o percurso por onde o camião passou, porque um camião abastece três ou quatro lojas numa só viagem, e a questão do tempo e custos é extremamente importante. Os produtos saem do armazém lacrados com um selo de qualidade, e esse selo só é aberto à chegada, para garantir que a mercadoria não foi aberta durante a viagem.”

7. *E com esse selo garantem que o produto chega no mesmo estado com que saiu do armazém?*

“Garantir, garantir.. Não. Por vezes, o que acontece é que o selo chega rasgado ao destino, e nessas alturas é difícil saber quem é o culpado. A central de logística revê todo o percurso do camião e tenta apurar se houve algum engano na descarga em alguma loja ou se a culpa foi do motorista.”

- 8. Acha que seria interessante a central de logística monitorizar a condução do motorista? Já têm algum sistema semelhante? Ter conhecimento da velocidade a que vai, o tipo de condução que leva, o tempo que está parado, entre outros factores.**

"Neste momento só temos o sistema de localização GPS, que nos permite saber onde é que o camião se encontra e isso é também utilizado quando a central revê o percurso do motorista, para saber por onde e é que ele passou. E sim, seria útil saber que tipo de condução é que o motorista leva, tanto para o bem como para o mal. Isto porque, por vezes há produtos que chegam danificados, o selo aberto, ou as paletes caem na viagem e a culpa é sempre do motorista. E por vezes, a culpa é de um obstáculo que apareceu na estrada e o motorista teve que fazer uma travagem de emergência, o que pôs em causa o estado do produto, e o motorista não tem como provar que isso realmente aconteceu. Isso seria muito útil, porque dessa forma nos conseguíamos saber se realmente o motorista reduziu drasticamente a velocidade, ou se teve que fazer uma curva repentina para se desviar de algum obstáculo."

- 9. Na sua opinião, essa funcionalidade seria então valorizada pelo mercado?**

(respondeu com prontidão)

"Sem dúvida alguma. Por vezes, até o próprio rompimento do selo dos produtos é provocado pela condução do motorista. Claro que em muitos casos a culpa também é do motorista, mas muitas outras vezes não está ao seu alcance e ele arrecada com as culpas todas."

- 10. (após ter explicado algumas funcionalidades do produto) Acha que as funcionalidades que a nossa aplicação oferece tem potencial?**

"Tenho a certeza que sim. Nós de momento temos 40 lojas, só em Portugal, e os camiões que abastecem os nossos supermercados são os mesmos que abastecem os supermercados Pingo Doce, uma vez que pertencem ao mesmo grupo. Tal como lhe disse, neste momento aquilo que temos é apenas o controlo de temperatura à saída e à chegada, e o controlo de qualidade através do registo de selos lacrados nos produtos, que tentam garantir que a mercadoria não seja tocada durante a viagem e para não dar espaço a enganos, pois uma loja pode-se enganar e pegar nos produtos que não eram destinados para si. Dava-nos, portanto, imenso jeito ter mais formas de garantir a integridade e qualidade do produto durante toda a viagem e acima de tudo, minimizar o tempo e os custos. Por exemplo, a humidade seria muito importante e actualmente não temos nada que nos ajude nesse campo. Aliás, acho que vocês deveriam ir ao nosso

centro de logística em Vila do Conde falar-lhes acerca disto. Isso seria o melhor para vocês, porque eles lá é que tratam de toda a logística relacionada com o transporte do armazém para as lojas."

13.3. Entrevista 3

Entrevistado: camionista que trabalha na secção de transporte de medicamentos na empresa Torrestir em Lisboa.

A entrevista foi feita via chamada telefónica pelo elemento do grupo Daniel Malhadas.

1. *A nossa equipa está a desenvolver um projeto que consiste num sistema de monitorização de mercadorias para que o transporte das mesmas seja controlado. Queríamos saber se as ideias que tivemos são realmente relevantes e também fazer algumas perguntas sobre o funcionamento da empresa onde trabalha para assim obter alguma inspiração para novas funcionalidades ou então pequenos pormenores a pensar no futuro. Primeiro queria só saber se posso gravar esta entrevista, apenas a voz.*

"Sim sim claro, está à vontade."

2. *Começo então com as perguntas, na sua empresa é comum a mercadoria não chegar devidamente conservada ao destinatário ou haver complicações com a mesma durante a viagem?*

(Responde de imediato)

"Não, no meu caso não. Por exemplo, levo às vezes caixas que têm que estar sempre entre os dois e os oito graus e, a caixa tem embutido um sistema tal que, ao manter a temperatura do veículo a dezoito graus, que é a temperatura que nos indicam que deve estar sempre, sei que a mercadoria fica como deve independentemente do que for e de que temperatura deve ter dentro da caixa.

Por norma não temos esses problemas pois a temperatura é controlada rigorosamente, que é o mais importante para os medicamentos que normalmente transporto. Por exemplo, se eu por acaso me esquecer de ligar o frio ao começar a marcha, a Torrestir em Braga sabe imediatamente que o meu veículo não está à temperatura ideal e, portanto, ligam-me para que trate do assunto.

Os nossos veículos transmitem um sinal para a sede em Braga com toda a informação sobre o transporte para que nos possam avisar se houverem problemas, portanto nós, Torrestir, pelo menos aqui na delegação de Lisboa não temos, que eu saiba, esses problemas."

3. Acharia vantajoso se houvesse um sistema que de alguma forma lhe permitisse a si monitorizar constantemente a mercadoria para, a qualquer momento, caso algum equipamento necessário para a conservar não esteja a funcionar devidamente, seja notificado da anomalia? Não havendo assim a necessidade constante de um intermediário a ligar-lhe de Braga para o avisar, permitindo que os problemas sejam tratados de forma mais rápida e eficiente e evitando problemas se houver uma falha de conexão com a sede em Braga. Ou acha que poderia ser demasiado incómodo ou contra-productivo para os camionistas terem que ter toda uma nova formação de forma a poderem proceder da forma correta?

(Pensa um pouco)

"Não, incômodo não. Quantos mais alertas e maneiras para garantir que a mercadoria chegue ao destino nas condições ideais penso que é melhor. Até nós ficamos mais contentes por saber que o que estamos a transportar realmente está seguro, acho que ninguém gosta que lhe digam, depois de passar horas a transportar algo que foi para nada e que a mercadoria se estragou. Naquilo que puder contribuir, mesmo que tenha que aprender mais umas coisas, quero contribuir. Até porque algumas caixas que transporto têm um aparelho pequenino que é um data log que, quando entregamos ao destinatário permite-lhe ver se o produto chegou em perfeitas condições ou não, e se não tiver chegado somos nós quem tem problemas, por isso sim, é do meu interesse que haja o máximo de maneiras possíveis para que eu possa pessoalmente certificar-me que a carga está bem."

4. Se esse sistema de alguma forma monitorizasse também a velocidade a que conduz, a gasolina que consome, o caminho que percorre e que tal informação pudesse ser usada para avaliar o seu desempenho como condutor para assim o bonificar ou repreender conforme os resultados, sentir-se-ia incomodado podendo isto interferir com a qualidade do serviço que pratica?

(Mostra-se hesitante)

"Isso depende, sabes que os nossos veículos são já todos monitorizados dessas as maneiras que falaste e se queres que diga, não ligo muito a essa situação. Se achar que

devo acelerar acelero, se achar que não, não acelero. De maneira que, eu faço as escolhas que entendo serem as corretas e nunca ninguém me abordou por isso.

Mas talvez me sinta assim tão indiferente porque, que eu tenha conhecimento, a Torrestir apenas utiliza essa informação para saber quanto o veículo consome e esse tipo de coisas que são de facto vantajosas para a empresa, não penso que usem essa informação para repreender ninguém. Mas agora, se fossem realmente usar isso para me monitorizar a mim como condutor e não simplesmente isso que disse da gasolina, então se calhar já me sentia um pouco observado e não sei até que ponto não me causaria algum desconforto saber que me estão a monitorizar. Até porque as viagens são longas e toda a gente faz coisas menos corretas ou tem alguns deslizes de vez em quando. Talvez esse desconforto passasse com o tempo e me ia habituando, mas como não é o caso aqui, então realmente não posso dizer com certeza."

5. *Existem outras situações em todo este processo de carregar mercadorias, transportar e descarregar, onde sente que seria vantajosa a existência de um sistema informático que permita facilitar as coisas um pouco mais?*

(Pensa um pouco)

"Pois aí... Penso que, principalmente ao carregar o veículo sinto que as coisas podiam ser mais organizadas. Normalmente dão-nos a indicação do que temos que levar e temos que ser nós a procurar manualmente por tudo e pôr todas as informações de como a carga deve ser colocada e tudo isso. Perdemos muito tempo a carregar sem haver realmente necessidade. Acho que se podia arranjar uma maneira para o motorista não ter que estar sempre a perder tempo a perguntar como deve colocar as coisas e a procurá-las no meio de outras que não têm nada haver. Tenho até às vezes medo de me enganar e de estar a levar coisas erradas..."

6. *Então acha que seria um bom investimento se usasse um sistema que pudesse de imediato indicar-lhe num ecrã ao seu lado todas as coisas necessárias sobre a mercadoria que está a querer carregar, desde que já a tenha carregado antes e podendo até avisar se estiver a colocar a mercadoria errada?*

(Responde de imediato)

"Sim, assim realmente não teria o medo de estar a meter as caixas erradas nem nada do género e também não perdia o tempo absurdo que acabo por perder a ter que ir procurar toda a indicação sobre o que quero carregar já que posso ver isso logo ali num ecrã. Sim, acho que era bom, sim senhor.

O nosso método na Torrestir, a meu ver é um pouco retrógrado, sei por exemplo de algumas empresas que já têm uma linha de separação toda mecanizada que, sem ninguém ter que mexer em nada, separa os carregamentos por categorias e os entrega ao motorista logo ali quase à boca do veículo e ele só pega e mete lá dentro, as mercadorias até vêm pela ordem que devem ser colocadas para que não haja danos e tudo, ele não tem que estar a ver nada nem de pensar como há-de colocar as coisas. Acho que assim é muito mais fácil e rápido até mesmo para a própria saúde do motorista que se perde neste stress constante e desnecessário, às vezes realmente custa-me bastante, qualquer sistema que mude isto considero extremamente vantajoso já que essa é uma situação que ainda não foi devidamente retificada pela administração da Torrestir."

13.4. Entrevista 4

Entrevistado: Motorista na empresa Guardião da Sorte Unipessoal Lda., Cabeceiras de Basto - Braga.

A entrevista foi feita pelo elemento do grupo Manuela Marinho. Toda a entrevista foi realizada com um tratamento informal, devido ao entrevistador e o entrevistado já se conhecerem.

1. Permites que grave a nossa conversa com o gravador de voz?

(Não hesita!)

“Sim, sem problema algum!”

2. Para iniciarmos esta entrevista, poderias introduzir a empresa onde trabalhas?

(Vai direto ao assunto!)

“Sim, claro. Somos uma empresa de transporte de mercadoria geral, mas principalmente para o sector automóvel, como por exemplo a Volkswagen e a AutoEuropa. Também fazemos transporte da fábrica do Ikea, em Paços de Ferreira, para o Ikea de Zaragoza, e de Zaragoza para outros sítios, por exemplo, fazemos transporte de calçado das fábricas de Felgueiras, entre outros.

E trata-se de uma empresa de transporte internacional, só fazemos transporte para o estrangeiro, e neste momento temos 20 carros de transporte.”

3. Qual a função da vossa empresa?

(Responde com prontidão.)

“Esta empresa tem como objetivo prestar serviços a outras empresas (transitários). Isto é, o transitário coloca-nos a função de transportar a mercadoria do ponto A ao ponto B. O transitário, que é o caso da Agility Transitários Lda. do Porto, com quem trabalhamos mais, aluga-nos os carros, ou seja, os transportes. As cargas são deles e os clientes finais também são deles, nós só fazemos mesmo o transporte da mercadoria, e a maior parte das vezes nem conhecemos o cliente.”

4. Como é feito esse processo? Vocês têm uma listagem de mercadoria?

(Responde de imediato.)

“Sim, recebemos as instruções de transporte, uma lista do que é necessário transportar, e onde temos que ir levantar a mercadoria. Ficamos responsáveis por recolher todas as mercadorias, que podem estar dispersas em diversos pontos do país, e transportá-las até à central no Porto. Aqui, o transitário faz a triagem e a distribuição das mercadorias para cada transporte, que tenham o mesmo destino. A este processo dá-se o nome de Grupagem. E somos nós, também, que fazemos este transporte para o cliente final.”

5. Estamos a falar de algum tamanho específico de mercadorias? Como é feito o preço para o transporte, e no vosso caso como fazem esta relação entre a vossa empresa e o transitário?

(Pensa um pouco, para tentar explicar da melhor forma!)

“Estamos a falar, essencialmente, de tamanhos de paletes, há sempre uma medida euro, a europelete, e vende-se o estrado do reboque por metro quadrado, e outras vezes por metro cúbico, ou seja, por volume. Por exemplo, temos uma carga para transportar, de tamanho europelete, que vai ocupar 120×80 cm de estrado, isto quer dizer que o cliente comprou 120×80 cm de estrado do reboque. Vende-se ao metro cúbico no caso de transporte de calçado, por exemplo, porque para estes transportes de calçado as caixas que são agrupadas até encher o carro. Também podem alugar o reboque por inteiro, como no caso do Ikea, em que somos contratados para transportar mercadoria da fábrica em Paços de Ferreira e levar para o Ikea de Zaragoza, e de Zaragoza para Itália, e nestes casos só podemos transportar nessa viagem material do Ikea.”

Portanto, e resumindo, o cliente paga ao transitário (com quem faz o acordo) o espaço que irá ocupar a sua mercadoria, e a nossa empresa recebe, apenas, da Agility ao quilómetro, desde a recolha para o armazém, e do armazém para o destino final.”

6. *Agora que fizeste um breve resumo do funcionamento da empresa, quais as medidas que são tomadas se acontecer algum contratempo durante a viagem de transporte, como a mercadoria estar em más condições ou chegarem ao destino com falta de mercadoria? Como são atribuídas as responsabilidades?*

(Fica um pouco reticente, mas responde com prontidão.)

“Então é assim, a partir do momento em que a mercadoria está dentro do nosso carro temos que ter um documento, a guia internacional, que é a ^[1]CMR, e a CMR tem um seguro para a carga. Nós assinamos o documento em que assumimos que foi feito um carregamento de ‘n’ paletes e que a carga se encontrava em condições, mas se ao chegarmos ao destino e faltar alguma carga (em caso de roubo) ou se esta não estiver em condições, devemos comunicar de imediato às autoridades para adicionarmos o seguro, que irá arcar com as despejas da mercadoria em falta, ou que esteja danificada.”

7. *Antes de iniciarmos a entrevista falei-te um pouco sobre o nosso sistema, o que é e as quais as suas funcionalidades, e quais os nossos requisitos. Acharias vantajoso teres um ecrã móvel (ex. tablet), em que pudesses controlar a tua mercadoria durante a viagem, por exemplo, por categoria, peso de cada mercadoria?*

(Pondera um pouco a resposta!)

“É assim, sinceramente, não acho que seria necessário porque nós não temos que nos preocupar com um controlo pormenorizado, porque a mercadoria que transportamos não exige esse tipo de requisito e nós também não fazemos essa logística. Interessa-nos, sim, que a carga chegue ao destino intacta.

Repara, não somos nós que colocamos a mercadoria no camião, nós só temos que abrir as portas e deixar o pessoal do transitário carregarem. Da nossa responsabilidade temos que verificar se a carga a ser carregada está de acordo com a documentação, acondicionar a carga, ou seja, prender a mercadoria para ficar fixa e segura, e seguir viagem. Mas claro que seria importante, e uma mais valia, podermos ir controlando se a mercadoria se mantém fixa e inteira durante o percurso.”

^[1] CMR (do francês *Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route*; em português Convenção relativa ao Contrato de Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada)

(Faz uma pausa, fica um pouco pensativo e antes que se faça outra questão, expõe uma situação da empresa deles.)

“Vou-te deixar só esta nota: algo que é muito controlado são as médias dos carros, há o custo do quilómetro e não podes vender por menos daquilo que te custa na realidade, ficarias com prejuízo. E aqui há sempre a atenção ao desgaste do carro, o preço do combustível, preço dos pneus, o ordenado do motorista, quanto mais pesado o carro e a mercadoria, maior o gasto, e menor o lucro, mas tem que haver sempre lucro. Relativamente ao peso, nós sabemos aquando do carregamento da mercadoria, até porque não pode passar de um determinado valor, e vem especificado no documento CMR.”

8. *Sendo que vocês não são responsáveis por carregar a mercadoria, a empresa que vos contrata faz o controlo de mercadoria aquando do carregamento? Ou seja, há uma logística do acoplamento da carga de forma a controlar corretamente o espaço a ser usado por cada mercadoria, e garantirem que a carga com rótulo frágil fique mais acima e a mais pesada mais abaixo?*

(Sorri e responde!)

“Fazem, quando fazem! A realidade, é que nem sempre consegues controlar isso. Por exemplo o cliente, também, deve especificar quais as condições que quer para o transporte da mercadoria, e tem que comprar os metros necessários e dizer que não quer nada por cima e/ou por baixo dessa mercadoria, e pagar em altura também. Depois, também há a questão de outros carros mais pequenos que fazem o transporte de menos carga, e toda essa mercadoria vai ser acoplada no nosso camião, no armazém, e por vezes podem não conseguir pôr tudo como queriam.”

9. *Logo, para casos como este que acabaste de referir, haver um sistema com um acesso direto e mais pormenorizado para a seleção da mercadoria e, assim, facilitasse estas questões de acoplamento durante o carregamento, seria uma mais valia?*

(Responde de imediato.)

“No nosso caso não há a necessidade de selecionar a mercadoria a ser transportada, mas para o transitário facilitaria, sim!

Onde os transitários costumam falhar muito é na forma como carregam a mercadoria. Para eles deveria ser importante uma aplicação em que conseguissem ordenar uma carga dum reboque, ou de um contentor, e definissem a colocação de cada caixa, de forma a que acoplassem umas nas outras. Por vezes acontece de ficar mercadoria fora do reboque, ou contentor, e depois têm que decidir qual a carga mais importante para ir

nesta viagem. E isto porque, há o pessoal do escritório que contrata as cargas, e depois há o pessoal do armazém que faz as cargas, e a comunicação entre eles é fraca. Trabalham na mesma empresa, mas não comunicam. Depois o que tentam fazer é acoplar o máximo de cargas possível no mesmo transporte para pagarem menos e receberem mais. Cobram as cargas pelo chão do reboque, mas na realidade não acoplá-las no mesmo carro e contratar menos carros.”

- 10.** *Relativamente ao vosso transporte como são reportadas as infrações de velocidade, desvios de caminhos, entre outras situações similares?*

(Responde de imediato.)

“Olha, em primeiro lugar os carros são equipados com um limitador, e mesmo que quisesse, não podia passar os 90 km/h, e nós temos que cumprir os limites de velocidade. Depois nós temos pré-definido o percurso que devemos fazer, e o tempo de percurso, com uma pequena margem a mais, com horas de descanso contabilizadas, os quilómetros a serem feitos e a velocidade. Claro que pode haver imprevistos pelo caminho e não chegarmos no tempo planeado, ou até ter havido a necessidade de fazer mais alguns quilómetros, mas tudo isso tem que ser justificado, porque são mais quilómetros que fazemos, e como recebemos ao quilómetro não podemos ficar com prejuízo. Confesso que não sei ao certo o que devemos fazer nestes casos, porque nunca me aconteceu, mas sendo um percurso feito pelos camionistas em geral, e se houver algum problema no percurso, acaba por se passar a palavra e fica comprovado esse desvio e aumento de quilómetros, por exemplo.

(E acrescenta com entusiasmo.)

Nestes casos seria interessante uma aplicação que comprovasse, em tempo real, estas questões de trânsito, ou realização de obras num determinado local, que nos obriga a fazer mais quilómetros, por exemplo, porque seria mais fácil de justificar. E, até mesmo, para que houvesse esta passagem de informação para o cliente, porque temos hora marcada de chegada.”

- 11.** *Existe alguma forma de relacionar o controlo do peso de mercadoria com a velocidade a que deves conduzir? Seria necessário haver esse controlo?*

(É direto na resposta!)

“Não, isso não. Desde que não ultrapasses o limite de velocidade, isso fica ao critério do condutor. E para ser sincero, não acho que haja a necessidade desse tipo de controlo, mas cada caso é um caso, e a verdade é que nem todos têm os mesmos cuidados.”

12. Como é feita a monitorização da velocidade, localização do carro, percurso a ser efetuado?

A central da tua empresa tem acesso a estes dados? Como é feita essa transmissão?

(Respira fundo e responde com prontidão!)

“Isto é assim, existe o tacógrafo que é o aparelho de Lei, para acesso das autoridades, que tem que estar alojado no camião, mais precisamente na centralina do carro. O aparelho regista os tempos de condução, os tempos de descanso e a velocidade do veículo. E o tacógrafo faz esse registo para todos os condutores que passam por cada camião.

Depois, cada condutor tem um cartão, que será colocado no tacógrafo, em que está registada toda a sua informação pessoal, a matrícula dos carros que conduz, e associada a essa matrícula os quilómetros feitos, as velocidades, os tempos de descanso. Porque nem sempre conduzimos o mesmo carro, e temos que ter todos os registos das nossas viagens, com toda a informação que deve estar em conformidade com a lei.

Nós, empresa, monitorizamos os carros por GPS, tanto nós condutores como o chefe, porque existe uma ligação à centralina do carro em que obtemos as informações da velocidade, tempo de condução, dos descansos, das paragens, das travagens, viragens bruscas, etc.

E para isso utilizamos um sistema da Cartrack para se saber a localização do veículo e as informações que referi. Os técnicos da Cartrack instalam um aparelho no veículo, na centralina, e fazem ligação com o tacógrafo, e nós só temos que fazer login no site e passamos a ter acesso a toda a informação. Estes dados são obtidos em tempo real, e a central da nossa empresa tem acesso aos dados.

Se nos perdermos, por exemplo, a central sabe onde estamos e onde é destino final e vai-nos dando as indicações do caminho. “

O sistema Cartrack não é obrigatório, é mesmo para gestão da empresa.”

13. Vocês, condutores, têm acesso em tempo real a essa informação?

(Responde de imediato.)

“Sim, sim, como os nossos carros são recentes, já trazem incorporado o computador de bordo, que também está ligado ao tacógrafo. Quando o ligas aparece quem está a conduzir e a informação dada pelo tacógrafo e pelo Cartrack, o computador alerta-nos quando temos que parar, por exemplo, daqui a 15 minutos tem de parar o veículo, e temos mesmo que parar, porque fica tudo registado.”

- 14. Faria sentido uma monitorização mais exigente da condução do motorista, para avaliações de desempenho?**

(Fez uma breve pausa!)

“Não. Se tivessem que controlar “todos” os meus passos, isso não aceitaria, seria demasiado. Existe o controlo da nossa condução, no sentido em que cumprimos o estipulado, cumprimos prazos e é feita a entrega em condições, e somos desenrascados em certas situações, mas do que isso não! Mas eu sei que em determinadas empresas já começa a haver essa picardia de se ser melhor condutor, porque se tiveres mais estrelas de excelência, ganhas prémios. E as empresas controlam mais os gastos de combustível, segue-se mais à risca o tempo de paragem, não o excedendo, há mais cuidados com as travagens, para que não sejam tão brutas, e por aí fora.”

- 15. Fazem relatórios das viagens com que periodicidade, e em que consistem?**

(Responde de imediato.)

“Fazemos relatórios por viagem. Nesse relatório identificamos o sítio onde carregamos a mercadoria e o destino final. A quilometragem que tinha o carro em ambos os pontos, onde é atestado o carro, a média do ponto A ao ponto B, se houve desvios no trajeto, é tudo registado.”

- 16. Se o nosso sistema te poupar tempo e proporcionar um melhor controlo de mercadoria ao longo do transporte, e com isso torna-lo mais seguro (e evitar demais estragos), utilizarias o nosso sistema, acharias útil e versátil?**

(Responde de imediato.)

“Sim, sem dúvida. Não necessitaria de tudo, porque somos somente uma empresa de transporte, mas sim é sempre uma mais valia. Quanto mais eficácia, qualidade e facilidade do transporte, melhor para todos.”

13.5. Inquérito

Foi enviado um inquérito a várias empresas que são possíveis *stakeholders* do produto, uma vez que o sucesso dos seus negócios depende totalmente de empresas de transporte de mercadorias. Várias empresas foram contactadas, mas apenas uma respondeu: a *Green Door Alumínios Lda*, empresa portuguesa com sede em Braga e Alemanha, e que lidera grande parte do mercado europeu no fabrico e exportação de portas.

Inquirido: Engenheiro Pedro Maiato, subgerente comercial e responsável pelos departamentos da qualidade e inovação.

Os inquéritos foram enviados via email pelos elementos do grupo Miguel Zenha, André Costa e Bruno Henriques.

1. Qual a função que desempenha na sua empresa?

“Sou engenheiro de qualidade e marketing, subgerente comercial e Responsável pelo departamento de qualidade e inovação.”

2. Como é feito o transporte de mercadoria na sua empresa?

“Contratamos serviços de empresas de transporte.”

3. Existe algum tipo de controlo durante o transporte da mercadoria?

“Não. Apenas embalamos a carga de forma a que não se danifique durante a viagem.”

4. Existe monitorização da mercadoria?

“Não.”

5. Localização em tempo real?

“Sim.”

6. Quais os problemas que surgem na sua empresa relativamente ao transporte de mercadorias?

“Ocorre imensas vezes danificação da mercadoria, extravios, atrasos e enganos na morada de entrega.”

7. Existem perdas significativas de mercadoria durante o transporte?

“Sim.

Quando isso acontece é um problema enorme para nós. Como a nossa empresa tem contratos e tem que entregar x encomendas por semana, caso a mercadoria chegue estragada, a nossa empresa tem que pagar multas ao cliente. E a questão que permanece sempre é o porquê de ele ter chegado danificado. Por vezes até são os funcionários do lado de lá que danificam o produto no processo de descarga, e como nos é impossível actualmente saber se o produto chegou lá inteiro, somos nós que assumimos a responsabilidade.”

8. Considera o nosso produto uma ferramenta útil para o seu negócio?

“Sim. No nosso caso daria imenso jeito.”

9. Tem conhecimento de alguma ferramenta semelhante ao nosso produto?

“Não.”

13.6. Personas

Nesta secção são apresentadas algumas personas, que são um arquétipo das pessoas que fazem parte do público-alvo, e apresentam-se como uma técnica de segmentação de mercado. Uma persona é uma personagem fictícia que representa um tipo de utilizador importante do produto em desenvolvimento. Uma persona deve ser concebida de forma a representar, naquilo que é essencial e distintivo, essas pessoas. As personas foram elaboradas pelos elementos do grupo Miguel Zenha, André Costa e Bruno Henriques, cada elemento tendo feito uma persona.

Paulo Jorge Silva Araújo, o motorista do asfalto	
Idade: 43 anos	
Estado Civil: casado, com dois filhos.	
Habilidades: 9º ano de escolaridade.	
Profissão: Motorista de uma Empresa de Transporte de Mercadorias.	
Salário: EUR 1300 mensais.	

Estilo de vida: O Paulo é uma pessoa altamente sociável, que desde pequeno sempre demonstrou interesse poder conduzir, como fruto do seu vencimento. Não tem grande interesse por moda. Adora viajar e conhecer novos locais, e é um utilizador frequente do grupo de facebook “*motoristas do asfalto*”. É um funcionário extremamente responsável e pontual no que toca a cumprir os prazos de entrega de mercadorias. Ele pretende acumular dinheiro e conhecimentos suficientes para um dia abrir a sua própria empresa e levar uma vida mais perto da sua família.

Contexto de utilização do produto: Por vezes o Paulo chega ao destino com a mercadoria que transportou danificada, e é-lhe atribuída a culpa por algo que ele não fez. Ele afirma que é comum a temperatura no compartimento de refrigeração sofrer alterações ou avarias, e a culpa recai quase sempre sobre si, uma vez que não reparou que ocorreu uma avaria que poderia ter sido evitada se tivesse comunicado a central da empresa, aquando as primeiras alterações de temperatura. Ele sente necessidade de conseguir saber quais as condições em que a mercadoria está a ser transportada, mas sem algum tipo de ajuda tecnológica, a única forma de o saber é parar o veículo e verificar pessoalmente as condições da carga.

Além disso, sempre que surge algum tipo de problema e o Paulo necessita de comunicar com a central da empresa, ele diz que tem que parar o veículo e ligar à empresa, o que além de ser perigoso, lhe atrasa também a entrega e aumenta os riscos de perda de clientes e consequentemente o seu emprego. Já aconteceu ao Paulo ter problemas com o veículo nas estradas nacionais estrangeiras e não conseguir comunicar à central a posição onde se encontrava.

Objectivos: Com o nosso produto o Paulo já poderá ter um controlo muito maior sobre o que se passa na zona de carga do veículo, e não necessita de parar para verificar o estado da mercadoria. Além disso, não necessita de estar a interromper a viagem para ligar à central, uma vez que os dados sensorizados do veículo, que lhe são apresentados na interface da aplicação, são ao mesmo tempo transmitidos à central da empresa. O mesmo acontece com os alertas de avaria, que tanto são transmitidos ao Paulo como à central. Desta forma, no caso de ocorrência de avaria, a central é imediatamente notificada e são iniciados os protocolos de resolução respectivos.

A central passa também a saber a localização em tempo real do Paulo, o que, além de permitir saber o tempo estimado de viagem, permite auxiliá-lo no caso de avaria do veículo, entre outros problemas inerentes ao transporte de longo curso.



António Manuel da Silva Bastinhos, “liderar sempre na vanguarda da técnica”

Idade : 47 anos

Estado Civil : Casado

Profissão : CEO TransUMinho transportes

Estilo de vida: O António é um homem ativo quer no mundo do trabalho quer na vida pessoal. É conhecido por revelar elevado interesse por tecnologia. Os funcionários definem-no como um homem que anda sempre acompanhado de tecnologia de topo. Gosta de praticar ginásio, todos os dias da semana, pois defende que ajuda a aliviar a tensão acumulada durante um dia de trabalho. É considerado um pai atento, procura sempre sair do trabalho a tempo de ir buscar as filhas à escola. Quem trabalha com o António sabe que não existe espaço para erros nem para atrasos.

Salário : EUR 10000 mensais

Habilidades: Licenciatura em Gestão de Empresas (UMinho)

Contexto de utilização: O António é um homem com uma vasta carteira de contactos. Ao longo da sua carreira conseguiu evoluir a facturação da TransUMinho de 1.000.000 anuais para 1.000.000.000 de euros. Em 2016, o António conseguiu estabelecer contactos com duas grandes empresas, uma delas McDonald's e a outra Kinder.

Na altura assinou um contrato de uma quantia bastante elevada. Acontece que o António precisava de assegurar condições especiais para transportar a mercadoria da McDonald's e da Kinder. Como o António é conhecido por ser um homem sempre na vanguarda da tecnologia, anda a procurar soluções que lhe permitam saber em tempo real que os seus camiões estão efectuar o serviço de transporte com qualidade e segurança. O António tem receio de falhar com as entregas devido à dificuldade de assegurar que as condições de transporte são as mais adequadas. No caso de uma avaria no camião a carga pode ser totalmente perdida devido à degradação da mesma, e assim o António terá de indemnizar as empresas devido aos prejuízos.

Objectivos: Com o nosso produto o António terá sensores instalados em cada camião. Através destes sensores é possível monitorizar a temperatura, humidade, pressão, luminosidade dentro de cada camião.

É também possível saber em tempo real o local onde se encontra cada camião, assim sendo, por exemplo, em caso de avaria da arca de refrigeração do camião, o António recebe deverá receber um alerta que o notifica da avaria, qual o camião que avariou assim como o local em que este se encontra. Com esta informação o António pode coordenar uma ação de substituição de camião para tentar evitar que a carga fique danificada.

O António pode também notificar com antecedência os seus clientes sobre a eventual falha ocorrida durante o transporte o que resultará num atraso na entrega.

Raquel de Castro Ribeiro, “Inovar para otimizar!”



Idade: 35 anos

Estado Civil: Solteira

Profissão: Gestora de Secção Logística da FrutiMinho

Estilo de vida: A Raquel é uma mulher independente, dedica-se inteiramente à sua carreira. Mesmo quando a trabalhar na empresa, a Raquel procura adiantar trabalho em casa fazendo o planeamento das tarefas para a semana seguinte.

A Raquel chega sempre em primeiro lugar à empresa, factor bastante valorizado pela gerência.

Salário: EUR 1750 mensais

Habilidades: Mestrado Integrado em Engenharia de Gestão Industrial (Uminho)

Contexto de utilização: A Raquel é responsável por assegurar que os camiões da FrutiMinho partem do armazém de frutas com todos os produtos a cumprir o padrão de qualidade exigida.

Para isso, a Raquel faz a análise dos diferentes lotes frutas e elabora um documento em papel. Nesse documento regista os dados de temperatura das arcas onde a fruta está guardada, o tempo de vida útil estimado e as quantidades.

A Raquel tem diversos problemas com as transportadoras. Todas as semanas os clientes devolvem em média 2 em 10 caixas de fruta por esta se encontrar pisada ou inapropriada para venda. O gerente da FrutiMinho fez um ultimato à Raquel para que ela encontre uma solução para o problema caso contrário deixará de exercer as funções que exerce actualmente na FrutiMinho.

Objectivos: Se a Raquel convencer o gerente da FrutiMinho a adquirir a nossa tecnologia, poderá ter uma maior controlo sobre o transporte das frutas até aos seus clientes.

Através da monitorização que a nossa aplicação permite fazer, será possível atribuir responsabilidades pelas perdas e devoluções da mercadoria.

Ao ser possível monitorizar as condições do camião sabemos de a carga foi exposta a condições desadequadas durante a viagem.

13.7. Lista Inicial de Requisitos

Nesta secção é apresentada a lista inicial de requisitos levantados, antes de ter sido feita qualquer tipo de priorização. O identificador único de cada requisito encontra-se apresentado a verde.

Requisitos Funcionais:

- O utilizador deve ser capaz de se autenticar no sistema através das suas credenciais. (1)
- O sistema deve guardar um registo dos utilizadores que acederam ao sistema. (2)
- O sistema deve monitorizar os valores provenientes dos sensores. (3)
- O sistema deve conter a lista de vários produtos que podem ser transportados. (4)
- O utilizador deve ser capaz de aceder a uma lista de mercadorias e os seus respectivos intervalos de valores que garantem a conservação no transporte. (5)
- O utilizador deve ser capaz de seleccionar qual a mercadoria a ser transportada. (6)
- O utilizador deve ser capaz de registar uma nova mercadoria. (7)
- O utilizador deve ser capaz de definir o intervalo de valores para uma dada mercadoria. (8)
- O camionista deve ser capaz de observar o nível de vibração na zona de carga do veículo. (9)
- O camionista deve ser capaz de observar o nível de humidade na zona de carga do veículo. (10)
- O camionista deve ser capaz de observar a temperatura na zona de carga do veículo. (11)
- O camionista deve ser capaz de observar o nível do giroscópio do veículo. (12)
- O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de viagem. (13)
- O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de serviço do motor do veículo. (14)
- O camionista deve ser capaz de observar o tempo total em que o veículo esteve parado. (15)
- O camionista deve ser capaz de observar o nível de pressão do veículo. (16)
- O camionista deve ser capaz de ver o peso actual do veículo. (17)
- O camionista deve ser capaz de ver o peso da mercadoria. (18)
- O camionista deve ser capaz de interagir com o sistema por voz. (19)
- O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de os valores ultrapassarem negativamente o intervalo de valores definido. (20)
- O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de os valores ultrapassarem positivamente o intervalo de valores definido. (21)
- O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de avaria de um dado sensor. (22)
- O sistema deve guardar um histórico de todos os valores registados na viagem. (23)
- O sistema deve sugerir os valores para uma dada mercadoria que já tenha sido previamente transportada. (24)
- O sistema deve monitorizar a velocidade actual do veículo. (25)

- O analista de dados deve ser capaz de observar todos os dados sensorizados de um dado veículo. (26)
- O analista de dados deve ser capaz de observar a posição actual de um veículo. (27)
- O analista de dados deve ter acesso ao histórico das mercadorias transportadas por um dado veículo. (28)
- O analista de dados deve ter acesso ao histórico de valores registados por um veículo. (29)
- O analista de dados deve ter acesso ao histórico de rotas de um dado veículo. (30)
- O analista de dados deve ser alertado no caso de alguma anomalia num dado veículo. (31)
- O sistema deve fornecer um relatório no final de cada viagem, para um dado veículo. (47)

Requisitos Não Funcionais:

- O sistema deve ser apresentado em língua portuguesa. (32)
- O sistema deve ser de fácil utilização para pessoas com um grau de escolaridade baixo. (33)
- O sistema deve ser de fácil utilização para pessoas com pouca formação no produto. (34)
- O produto deve rejeitar a introdução de dados incorrectos. (35)
- Apenas o analista de dados pode ver os dados de qualquer veículo. (36)
- O sistema deverá ter comentários para apoio ao manuseamento (37)
- O sistema deverá fazer poll aos sensores num intervalo temporal pré-definido. (38)
- O sistema deverá estar disponível para uso 24h por dia, 365 dias por ano. (39)
- O sistema deverá correr em ambiente Windows. (40)
- Em caso de alarme, o utilizador deve ser notificado em menos de 1 min. (41)
- O sistema deverá obedecer a uma escala de valores universal. (42)
- O sistema do veículo deverá continuar a guardar os dados sensorizados localmente aquando a perda da ligação com o servidor central. (43)
- O produto deverá ser capaz de processar 1000 veículos para cada cliente. Espera-se que este número cresça até 5000 veículos dentro de três anos. (44)
- O volume da comunicação entre o sistema e o utilizador deve ser ajustado consoante o nível de acústica no veículo. (45)
- A aplicação deve ter uma interface apelativa. (46)

13.8. Lista de Requisitos Priorizados

Nesta secção apresentam-se os mesmos requisitos apresentados na secção anterior, mas desta vez os requisitos encontram-se priorizados segundo a técnica de **MoSCoW** (critério de importância). Além disso, aos requisitos funcionais foi aplicado o Teste das 100 unidades, estando assim ordenados decrescentemente segundo o critério de urgência.

Os identificadores únicos de cada requisito foram mantidos a cor **verde**, de forma a não perder a ordem com que foram levantados. Para não confundir o identificador único de cada requisito com o respectivo grau de urgência, este último encontra-se a **vermelho**.

Requisitos Funcionais

Must:

Requisitos do Utilizador

- (10) O utilizador deve ser capaz de definir o intervalo de valores para uma dada mercadoria. (8)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o nível de vibração na zona de carga do veículo. (9)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o nível de humidade na zona de carga do veículo. (10)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar a temperatura na zona de carga do veículo. (11)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o nível do giroscópio do veículo. (12)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o nível de pressão do veículo. (16)
- (10) O analista de dados deve ser capaz de observar todos os dados sensorizados de um dado veículo. (26)
- (10) O analista de dados deve ser alertado no caso de alguma anomalia num dado veículo. (31)
- (7) O utilizador deve ser capaz de aceder a uma lista de mercadorias e os seus respectivos intervalos de valores que garantem a conservação no transporte. (5)
- (5) O analista de dados deve ser capaz de observar a posição actual de um veículo. (27)
- (4) O utilizador deve ser capaz de seleccionar qual a mercadoria a ser transportada. (6)
- (3) O utilizador deve ser capaz de registar uma nova mercadoria. (7)
- (1) O utilizador deve ser capaz de se autenticar no sistema através das suas credenciais. (1)

Requisitos do Sistema

- (30) O sistema deve monitorizar os valores provenientes dos sensores. (3)

- (20) O sistema deve conter a lista de vários produtos que podem ser transportados. (4)
- (15) O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de os valores ultrapassarem negativamente o intervalo de valores definido. (20)
- (15) O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de os valores ultrapassarem positivamente o intervalo de valores definido. (21)
- (12) O sistema deve monitorizar a velocidade actual do veículo. (25)
- (8) O sistema deve guardar um registo dos utilizadores que acederam ao sistema. (2)

Should:

Requisitos do Utilizador

- (15) O camionista deve ser capaz de ver o peso da mercadoria. (18)
- (15) O analista de dados deve ter acesso ao histórico das mercadorias transportadas por um dado veículo. (28)
- (15) O analista de dados deve ter acesso ao histórico de valores registados por um veículo. (29)
- (15) O analista de dados deve ter acesso ao histórico de rotas de um dado veículo. (30)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de viagem. (13)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o tempo total de serviço do motor do veículo. (14)
- (10) O camionista deve ser capaz de observar o tempo total em que o veículo esteve parado. (15)
- (5) O camionista deve ser capaz de ver o peso actual do veículo. (17)

Requisitos do Sistema:

- (60) O sistema deve emitir alarmes audiovisuais no caso de avaria de um dado sensor. (22)
- (10) O sistema deve guardar um histórico de todos os valores registados na viagem. (23)
- (30) O sistema deve fornecer um relatório no final de cada viagem, para um dado veículo. (47)

Won't:

Requisitos do Utilizador

- (100) O camionista deve ser capaz de interagir com o sistema por voz. (19)

Requisitos do Sistema

- (100) O sistema deve sugerir os valores para uma dada mercadoria que já tenha sido previamente transportada. (24)

Requisitos Não Funcionais

Must:

- O sistema deve ser apresentado em língua portuguesa. (32)
- O sistema deve ser de fácil utilização para pessoas com um grau de escolaridade baixo. (33)
- O sistema deve ser de fácil utilização para pessoas com pouca formação no produto. (34)
- Apenas o analista de dados pode ver os dados de qualquer veículo (36)
- O sistema deverá fazer poll num intervalo temporal pré-definido. (38)
- O sistema deverá estar disponível para uso 24h por dia, 365 dias por ano. (39)
- O sistema deverá correr em ambiente Windows. (40)
- Em caso de alarme, o utilizador deve ser notificado em menos de 1 minuto. (41)
- O sistema deverá obedecer a uma escala de valores universal. (42)
- O sistema do veículo deverá continuar a guardar os dados sensorizados localmente aquando a perda da ligação com o servidor central. (43)
- A aplicação deve ter uma interface apelativa. (46)

Should:

- O produto deve rejeitar a introdução de dados incorrectos. (35)

Won't:

- O sistema deverá ter comentários para apoio ao manuseamento (37)
- O produto deverá ser capaz de processar 1000 veículos para cada cliente. Espera-se que este número cresça até 5000 veículos dentro de três anos. (44)
- O volume da comunicação entre o sistema e o utilizador deve ser ajustado consoante o nível de acústica no veículo. (45)

Bibliografia

- Fernandes JM and Machado RJ; Requirements in engineering projects, Springer, série Lecture Notes in Management and Industrial Engineering, ISBN 978-3-319-18596-5, 2016.
- Volere Requirements Specification Template, copyright © 1995 – 2006 the Atlantic Systems Guild Limited.